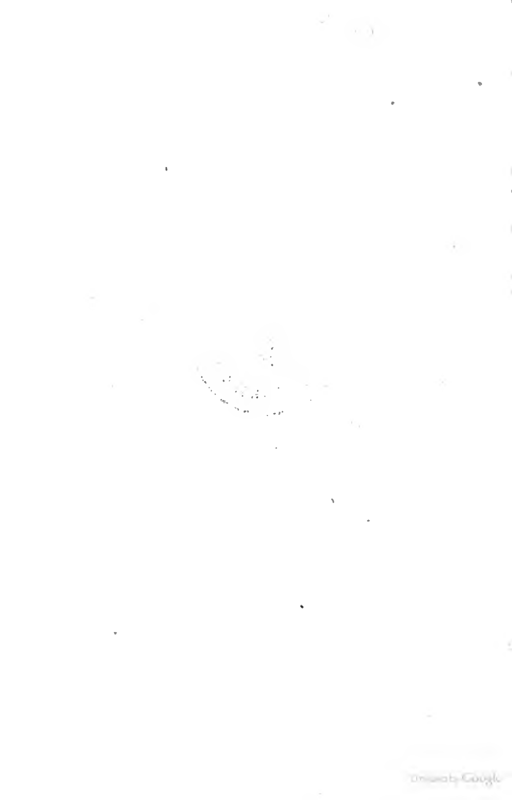



STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES



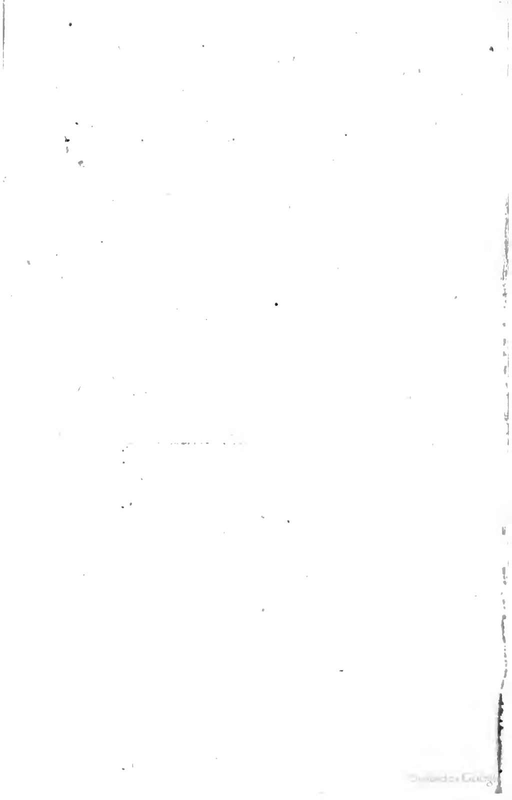

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES

08

're

Band.









Archiv

für die

Artillerie- und Ingenieur-Offiziere

des

deutschen Reichsheeres.

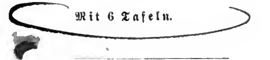
Redaktion:

Schröder,
Generalmajor z. D.,
vormals im Ingenieur-Korps.

Gerwien,
Oberstlieutenant a. D.



Dreiundfünfzigster Jahrgang. Sechsundneunzigster Band.


Mit 6 Tafeln.

Berlin 1889.
Ernst Siegfried Mittler und Sohn
Königliche Hofbuchhandlung
Kochstraße 68—70.

Inhalt des sechsundneunzigsten Bandes.

1889.

Seite

I. Die Mörser der Großstaaten. (Hierzu Tafel I.) . . . 1
Erster Theil.
Frankreich 2
Oesterreich 9
Rußland 20
Italien 39
England 46
Zweiter Theil 48
II. Etwas über das Luftwiderstandsgesetz. (Hierzu Tafel II.) 66
III. Reesen, Eine Methode, die Pendelung der Geschosse photographisch zu registriren. (Hierzu Tafel III.) . . . 68
IV. Aus dem Russischen Artillerie-Journal. (Hierzu Tafel I.) 73
V. Die Ausnutzung des Artilleriepferdes 81
Einleitung 81
1. Kapitel. Bestimmung der Rationen gemäß den geforderten Arbeiten 83
VI. Ernst Siegfried Mittler und Sohn. 1789 bis 1889. . . 97
VII. Studie über die Schnellfeuerkanonen im Feldkriege . . 106
VIII. Das Monier-System vom Standpunkte des Kriegsbaumeisters 116
I. Unser Interesse zur Sache 116
II. Geschichtliches. Theorie des Systems. Praktische Bedenken. Widerlegung derselben 118
III. Ebene Monier-Platten. Herstellungsweise. Erprobung. Verwendung. 125
IV. Gebogene Monier-Platten (Monier-Gewölbe) . . 129
V. Starke Konstruktionen; vorbildlich für Bombendecken 131
VI. Monier-Wände 137
VII. Monier-Rohre 137

Seite

VIII. Die Monier-Konstruktion auf Poternen und Tunnel anwendbar 142
IX. Senkbrunnen in Monier-Konstruktion 147
X. Silos in Monier-Konstruktion 148
XI. Die Feuerbeständigkeit der Monier-Konstruktion . 148
XII. Monier-Konstruktionen in der provisorischen Fortifikation 151
XIII. Fortifikations-Hochbauten 151
XIV. Schluß 153

IX. Die Ausnutzung des Artilleriepferdes. (Fortsetzung.) Hierzu Tafel IV. 156
X. Nochmals die Maxim-Kanone 193
XI. Das französische Reglement für das Bespannt-Exerziren. Titre II. 225
XII. Bestimmungen über Kriegsorganisation und Verwendung der Feld-Artillerie in Italien 241
XIII. Freiherr v. Reitzenstein, Ueber die Beziehungen zwischen Ladung und Anfangsgeschwindigkeit. Hierzu Tafel V. 262
XIV. Schießregeln für die russische Feld-Artillerie 289
XV. W. Schklarewitsch, Das gemeinschaftliche Schießen einer Gruppe von Feld-Batterien 300
XVI. Der russische Doppelzünder C/87 für den 6zölligen Feldmörser. Hierzu Tafel VI. 308
XVII. Die Ausnutzung des Artilleriepferdes. (Fortsetzung und Schluß.) 312
2. Kapitel. Verminderung der Ursachen für die Anstrengung des Artilleriepferdes, soweit der Dienstzweck dieselbe gestattet 312
3. Kapitel. Anwendung der bisher erlangten Ergebnisse. — Ausnutzung der vorschriftsmäßigen Rationssätze. — Besondere Fälle. — Maß der Verantwortung 324
XVIII. Bauban 337
XIX. Was bringen die neuen Schießregeln der Feld-Artillerie? 385
XX. Bauban. (Schluß.) 417
XXI. Maximilian Schumann 437
1. Unberühmte Jugend 438
2. Der Mainzer feste Panzerstand und die Minimalscharten-Laffete 441
3. Von 1866 bis 1868 446
4. Der Tegeler Walzeisen-Thurm 447
5. Austritt aus dem Dienst 451

Seite

6. Der Hartgußthurm 452
7. Wiederauftreten 457
8. Die Panzerlaffete und der Cummersdorfer Versuch 459
9. Schumann-Gruson 464
10. Die verbesserte Cummersdorfer Panzerlaffete . . 469
11. Die Mörser-Panzerlaffete 475
12. Die versenkbare Panzerlaffete 477
13. Die Bukarester Versuche 1885/86 479
14. Die neuere Entwickelung der Gruson-Schumannschen Konstruktionen 486
15. Rückblick und Ausgang 505

XXII. Wolfram als Material für Geschosse der Infanteriegewehre 519

XXIII. Alfred Krupp 533

XXIV. Ueber eine neue Vorrichtung zur Erkennung von Gallen und Rissen in Geschoßkernen und anderen Metallkonstruktionen 546

XXV. Der Kursus des Jahres 1888 auf der Russischen Offizier-Artillerie-Schießschule 550

Kleine Mittheilungen:

1. Oesterreichische Mörser 86
2. Versuche der Kruppschen Fabrik mit neuen Pulversorten 87
3. Neues System für die Remontirung der russischen Feld-Artillerie 239
4. A. v. Cohausens Gefällmesser 276

Literatur:

1. Ideen über Befestigungen 90
2. Schlachten-Atlas des neunzehnten Jahrhunderts . . . 92
3. Leitfaden für den Unterricht der Kanoniere der Fuß-Artillerie 94
4. Gun, L'Artillerie actuelle en France et à l'étranger canons, fusils, poudres et projectiles 168
5. Bender, Die Bewegungserscheinungen der Langgeschosse und deren Beziehungen zu den Eigenschaften des Feldgeschützes der Zukunft 180
6. Leitfaden für den Unterricht in der Waffenlehre an den Königlichen Kriegsschulen 187
7. Dähne, Neue Theorie der Flugbahn von Langgeschossen auf Grund einer neuen Theorie der Drehung der Körper 189
8. Manuale d'Artigliera. 190
9. Hoffmann, Der Feldkanonier 191
10. v. Gizycki, Strategisch-taktische Aufgaben nebst Lösungen 191

Seite

11. Hohenzollerische Haus-Chronik 284
12. v. Sauer, Ueber den abgekürzten Angriff gegen feste Plätze und seine Abwehr 357
13. Sabudski, Ueber die Lösung der Probleme des Schießens mit gekrümmter Flugbahn und über den Winkel für die größeste Schußweite 376
14. Plinzner, Briefe über das Reiten in der deutschen Kavallerie 526
15. Bertrand, Des variations dans le tir des canons rayés et de la détermination scientifique des règles pratiques du tir de ces canons 527
16. Generalkarte von Mittel-Europa 528
17. Scholl, Das Befestigungswesen der Neuzeit 531
18. Segger, Inhalts-Verzeichniß der Jahrgänge 1835 bis 1888 des Archivs für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere des deutschen Reichsheeres 532
19. Kraft Prinz zu Hohenlohe-Ingelfingen, Die Feld-Artillerie in ihrer Unterstellung unter die General-Kommandos . 564
20. The illustrated naval and military Magazine . . . 573
21. Frankreich 576
22. Spanien 577
23. Rußland 578

I.

Die Mörser der Großstaaten.

Von J. F.

Hierzu Tafel I.

Im Jahre 1870 finden wir die Festungs- und Belagerungs-Artillerie aller Staaten im Uebergangsstadium von dem System der glatten zu dem der gezogenen Geschütze begriffen.

Berücksichtigt man das riesige Material, welches auszuwechseln war, sowie ferner den Umstand, daß bezüglich der beim Ersatz der glatten durch gezogene Geschütze zu befolgenden Grundsätze noch Unklarheit herrschte, so erscheint es sehr begreiflich, daß man nur stückweise und allmählich das neue System annahm.

Fast ausschließlich finden wir in den Belagerungs-Artillerien — die natürlich vor den Festungs-Artillerien mit dem neuen Material bedacht wurden — im Jahre 1870 erst die glatten Kanonen durch gezogene ersetzt. Neben ihnen sehen wir noch die glatten Haubitzen und glatten Mörser ihren Platz behaupten. Wir sagen ausdrücklich „fast ausschließlich" und führen gleich selbst die Ausnahme an, daß bereits 1870/71 zwölf preußische gezogene 21 cm Mörser und mehrere kurze 15 cm Kanonen ihre Feuertaufe erhielten. Natürlich galt es nun, weiterzuarbeiten und das begonnene System auszubauen, wie es der Major Müller im Jahre 1875 in seinem Werke: „Die Entwickelung der Preußischen Festungs- und Belagerungs-Artillerie", bereits ausspricht:

„. . . . Das im Laufe der Jahrhunderte rationell durchgebildete glatte Geschützsystem muß die Grundlage bilden für das noch in voller Entwickelung begriffene gezogene System. Für die noch fehlenden Glieder dieses Systems müssen die korrespondirenden des glatten das Vorbild geben und das

Klassenverhältniß der letzteren — von langen und kurzen Kanonen, Bombenkanonen, Haubitzen und Mörsern — gegründet auf die unterscheidenden Merkmale: Größe der Ladung, des Geschoßgewichts und der Rohrlänge, muß im neuen System mit geringen Abweichungen wieder hergestellt werden."

Halten wir Umschau, so finden wir diesen Ausbau des gezogenen Systems zwar großentheils, aber durchaus noch nicht allenthalben vollendet. Es ist der Zweck der nachfolgenden Zeilen, darzulegen, wie weit man in den europäischen Großstaaten insbesondere mit der Einstellung der gezogenen Mörser gelangt ist, bezüglich wie weit man noch glatte Mörser beibehalten hat. Die deutschen Verhältnisse dürfen dabei füglich als bekannt vorausgesetzt werden; die anderen Großmächte werden einzeln besprochen, und der Entwickelungsgang ihrer gezogenen Mörser wird kurz skizzirt werden, zum Schluß soll eine Zusammenstellung der hauptsächlicheren Angaben eine vergleichende Uebersicht ermöglichen.

Erster Theil.

Frankreich.

In Frankreich war man noch bis weit in die siebziger Jahre hinein im Unklaren über die Prinzipien, nach denen man bei Konstruktion des neuen Belagerungs- und Festungsmaterials vorgehen wollte. Man hatte noch bedeutende Mengen von Vorderladern,*) außerdem waren die Geldmittel durch die Neubewaffnung der Feld-Artillerie ganz bedeutend in Anspruch genommen; endlich kam noch hinzu, daß die Festungs-Artillerie in Frankreich im Verhältniß zur Feld-Artillerie von Alters her eine ganz untergeordnete Rolle spielte, was sich auch in den personellen Verhältnissen (unter Anderem z. B. in der Bedienung der Geschütze durch zwei Artilleristen und im Uebrigen durch Infanteristen 2c.) deutlich aussprach — kurz, es ist erklärlich, daß lange Zeit Deutschland,

---

*) Das Aide-mémoire à l'usage des officiers d'artillerie vom 1. Juni 1880 mit Nachträgen bis 1883 zählt noch 20 Vorderlader auf, darunter 6 Mörser.

Oesterreich und Rußland einen entschiedenen und zum Theil beträchtlichen Vorsprung hatten in Bezug auf Festungs- und Belagerungsgeschütze. Zu Beginn der siebziger Jahre besaß man in Frankreich nur glatte Mörser und begann erst etwa ums Jahr 1874 sich auch der Konstruktion gezogener Mörser mit Eifer zuzuwenden. Es sollte aber noch geraume Zeit dauern, ehe diese Pläne einigermaßen greifbare Gestalt annahmen. Erst 1879 tauchte nämlich die Nachricht auf, daß in der That das Artillerie-Comité die Einführung von 220 mm und 270 mm Mörsern in die Festungs- und Belagerungs-Artillerie in Aussicht genommen habe. Von den beiden Mörsern war aber nur der 220 mm thatsächlich schon 1880 im Versuch; wirklich im Gebrauch waren in genanntem Jahre:

Bronzene	15 cm	Mörser	M/1838,	glatte Vorderlader,
=	22 cm	=	M/1839,	= =
=	27 cm	=	M/1839,	= =
=	32 cm	=	M/1839,	= =
gußeiserne	19 cm	=	M/1839,	= =
=	32 cm	=	M/1859,	= =

Je mehr nun aber von Jahr zu Jahr der 220 mm Mörser zur Einführung gelangte,*) desto mehr war man in der Lage, die glatten Mörser auszustoßen, von denen jetzt nur noch der 15 cm Bronzemörser und der eiserne 32 cm (Küsten-) Mörser in Betracht kommen. Dafür sind aber in der Marine-Artillerie zwei neue Mörserkaliber zur Einführung gelangt:

der gezogene 24 cm Vorderladungsmörser und
= = 30 cm =

Auf Grund der im Jahre 1878 durchgeführten Versuche mit 22 cm Haubitzen entschloß man sich nämlich zur Einführung gezogener gußeiserner beringter 24 cm und 30 cm Vorderladungsmörser, um auf diese Weise mit geringen Mitteln zu einer großen Zahl Mörser zu gelangen, die nicht nur leichter zu handhaben, sondern auch nicht jener Sorgfalt, wie Hinterladungsgeschütze, bedürfen.

Die Beschreibung der französischen Geschütze, Laffeten 2c., sowie der ballistischen Leistungen können wir wesentlich abkürzen,

*) Der 270 mm Mörser ist noch immer im Stadium des Versuchsgeschützes.

da erst vor Kurzem im „Archiv" (März- und April-Heft 1888) eine ganz detaillirte Schilderung des französischen Belagerungsmaterials erschienen ist. Wir haben in der Hauptsache in Nachfolgendem daher nur noch die Besprechung des glatten 15 cm Mörsers, der noch ca. 6,6 pCt. der Stärke eines Belagerungs-Halbtrains ausmacht, und der außerhalb des Rahmens der vorgenannten Schilderung stehenden, und daher dort nicht erwähnten Küsten- bezw. Marinemörser zu geben.

Glatter 15 cm Bronzemörser.

Derselbe ist Vorderlader mit fast genau cylindrischer Seele (an der Mündung 151,3 mm, am Beginn der konischen Kammer 149,3 mm) und einer konisch sich auf 50 mm verjüngenden Kammer.

Die Länge der Seele von der Mündung bis zum Beginn des Kegelstumpfes beträgt nur 228 mm, ist also außerordentlich gering. Das schräg gestellte Zündloch bildet einen rechten Winkel mit der Seite des Kegelstumpfes. Das Totalgewicht beträgt 70 kg. Die Laffete ist einfach aus Holz mit eisernen Schildzapfenlagern und den erforderlichen eisernen Beschlägen. Die Richtvorrichtung besteht aus einer festen und einer an einem Charnier beweglichen Scheibe, die durch einen Vorstecknagel in ihrer Lage gehalten werden kann.

Zwei Leute können mittelst Tragebändern das ganze Geschütz mit Laffete transportiren. Das Gewicht der Laffete beträgt 65 kg, somit Gesammtgewicht von Geschütz und Laffete 135 kg.

Die Geschosse wiegen 7,098 kg und erhalten eine Sprengladung von 362 g.

Die Ladung (Papierkartusche) besteht aus altem Geschützpulver oder Pulver M. C. 30 (geläufert mit einer Läufergeschwindigkeit von 30 Gängen pro Minute).

Schußtafel des glatten 15 cm Bronzemörsers.

Erhöhung 42° 30'. Pulver M. C. 30.

Schußweite	Ladung	Wahrscheinliche Breitenabweichung
m	kg	m
30	0,015	—
60	0,020	—

Schußweite	Ladung	Wahrscheinliche Breitenabweichung
m	kg	m
100	0,030	—
150	0,045	—
200	0,060	—
250	0,070	—
300	0,085	5
400	0,105	8
500	0,125	—
600	0,140	13

Erhöhung 10°. Pulver M. C. 30.

50	38	—
100	64	—
150	90	—
200	114	—
250	138	—
300	157	—
350	175	—

Erhöhung 15°. Pulver M. C. 30.

50	27	—
100	48	—
150	69	—
200	87	—
250	107	—
300	122	—
350	139	—

Glatter 32 cm Plattenmörser.

Der Mortier à plaque M/1859 ist ein gußeiserner Vorderlader. Die Platte bildet ein Ganzes mit dem Geschütz, dessen Achse um 42° 30′ gegen die Platte geneigt ist. Das Innere des Rohres ist erst cylindrisch, dann konisch und endigt in einem Kugelabschnitt.

Das Zündloch ist senkrecht zur Rohrachse.

Das Geschütz verfeuert Bomben von 75 kg Gewicht.

Schußtafel des 32 cm Plattenmörsers (Mortier à plaque).

Pulver M. C. 80.

Schußweite	Ladungsgewicht	
	Belagerungsbombe	Küstenbombe
m	kg	kg
300	0,610	0,750
400	0,810	0,980
500	0,990	1,190
1000	1,850	2,180
1500	2,720	3,150
2000	3,710	4,220
2500	4,980	5,520
3000	6,800	7,250
3500	9,590	9,620
3900	13,210	12,270
4000	—	13,360
4100	—	14,500

Gezogener 24 cm und 30 cm Vorderladungsmörser.

Beide Mörser können hier zusammen behandelt werden, da sie einheitlichen Konstruktionsprinzipien entsprechend gebaut sind. Beide sind aus Gußeisen und beringt, und zwar hat der 24 cm eine, der 30 cm zwei Ringlagen. Die Ringlage des 24 cm ist 95 mm stark, während die des 30 cm 90 mm beträgt. Die Zahl der Züge ist beträchtlich, und zwar beläuft sie sich beim 24 cm auf 36, beim 30 cm auf 45. Bei diesen Mörsern werden Hartgußgranaten mit voller ogivaler Spitze und eiförmigem Hohlraum, der mit einer Bodenschraube geschlossen ist, verwendet. Die Führung derselben wird in eigenthümlicher, durch die Natur des Vorderladers gebotener Weise bewerkstelligt. Vorn befindet sich eine Centrirwulst, hinten am Geschoßboden ein kupferner Expansionsring. Beim Schusse drücken die Pulvergase, ehe die Trägheit des Geschosses überwunden wird, den Theil ab des Expansionsringes gegen den Geschoßtheil cb und den Umfang des Ringes am in die Züge.

Zu beiden Kalibern gehören eiserne Laffeten und Rahmen mit Zahnbogen-Richtmaschine und hydraulischer Bremse.

Die Laffete gestattet dem Rohre Depressionen bis zu — 4° und Elevationen bis zu + 70°. Zur Bedienung eines Geschützes sind nebst dem Geschützführer bloß 4 Mann erforderlich.

Die Geschosse des 30 cm durchschlagen auf alle Wurfweiten noch ein Schiffsdeck mit 9 cm Panzerung, welche Leistung besonders der Zweck der Einführung des Kalibers war; hingegen durchschlagen die Geschosse des 24 cm Mörsers nur auf kleine Distanzen einen 9 cm Deckpanzer und auf alle großen noch einen 7 cm Deckpanzer.

Die kleinste Pulverladung, welche zur vollständigen Expansion des Führungsringes hinreicht, hat sich bei den Versuchen mit dem 24 cm Mörser zu 5 kg C_1*) oder C_2 Pulver ergeben und wurde hierbei mit der Erhöhung von 40° eine Wurfweite von 3700 m erreicht. Das Rechteck, in welches alle Geschosse aufschlugen, hatte 100 m Länge und 40 m Breite.

Der 220 mm Mörser.

Eine Abbildung und Beschreibung des Rohres und der Laffete ist in dem schon erwähnten Aufsatze im März-Hefte des diesjährigen Archivs gegeben. Wir möchten daher nur noch folgende Angaben hervorheben: Die Lagerhöhe beträgt 1000 mm, die größtmögliche Erhöhung, die die Laffete zuläßt, ist + 60°, die größtmögliche Senkung — 8°.

So viel vorläufig bekannt, ist eine Granate mit dem Perkussionszünder M/1878 eingeführt. Die näheren Angaben bringen die bezüglichen Tabellen; zur Sprengladung wird das Pulver M. C.$_{30}$, zur Kartusche — deren Umhüllung aus Asbestleinwand besteht — das Pulver S.P.$_1$ verwendet. (Archiv 1888 S. 110.)

Der 220 mm Mörser ist jedenfalls der wichtigste der sechs hier zur Besprechung gelangenden Mörser. Diejenigen der Küsten-Artillerie werden bei einem Kampfe kaum eine sehr bedeutende Rolle spielen; der 270 mm Mörser scheint bis jetzt nur in wenigen Exemplaren vertreten zu sein und ist in seiner Verwendbarkeit durch sein bedeutendes Gewicht und die Schwerfälligkeit seiner Munition naturgemäß beschränkt. Die glatten Mörser endlich haben sich völlig überlebt. So erscheint es vielleicht gerechtfertigt, im Nachfolgenden Schußtafeln des 220 mm Mörsers beizufügen.

---

*) Siehe Archiv 1888, März-Heft, S. 110.

Pulverladung: 6,35 kg. Anfangsgeschwindigkeit: 260 m.

Entfernung	Erhöhungswinkel	Fallwinkel	Flugzeit	50 pCt. Streuung nach der	
				Länge	Breite
m			Sekunden	m	m
400	1° 25′	1° 27′	1,6	9,0	0,2
1000	4° 15′	4° 24′	4,0	10,4	0,4
1400	6° 15′	6° 35′	5,8	11,8	0,6
2000	9° 25′	10° 14′	8,5	14,0	1,0
2400	11° 40′	12° 55′	10,3	15,6	1,4
3000	15° 15′	17° 19′	13,3	18,8	1,8
4000	22° 35′	25° 53′	19,2	27,2	2,8
5200	38° 10′	43° 55′	30,5	44,8	8,0
5200	50° 20′	55° 48′	37,7	52,8	14,2
4600	58° 35′	63° 46′	41,7	60,2	17,6

Pulverladung: 4,76 kg. Anfangsgeschwindigkeit: 215 m.

Entfernung m	Erhöhungswinkel	Fallwinkel	Flugzeit Sekunden	Länge m	Breite m
400	2° 35′	2° 49′	2,0	10,8	0,2
1000	7° 10′	8° 4′	5,2	13,0	0,6
1400	10° 20′	11° 44′	7,4	14,8	0,6
2000	15° 15′	17° 24′	10,8	18,4	1,2
2400	18° 45′	21° 24′	13,2	22,0	1,8
3000	24° 30′	27° 49′	17,2	30,0	2,8
3800	38° —	42° 14′	25,6	46,6	5,8
3800	49° 25′	54° 6′	31,4	55,4	8,6
3400	57° 55′	62° 22′	34,8	63,4	10,2

Pulverladung: 2,75 kg. Anfangsgeschwindigkeit: 155 m.

Entfernung m	Erhöhungswinkel	Fallwinkel	Flugzeit Sekunden	Länge m	Breite m
400	4° 15′	4° 29′	2,6	15,8	0,4
800	9° 20′	9° 43′	5,4	17,2	0,6
1000	12° 15′	12° 52′	6,9	18,2	0,8
1400	18° 50′	20° 20′	10,2	20,4	1,4
1800	26° 55′	29° 53′	14,0	23,2	2,2
2200	38° 25′	42° 28′	19,2	26,8	3,8
2200	47° 30′	51° 34′	23,8	35,2	6,2
1800	59° 25′	64° 3′	26,7	39,4	7,8

Pulverladung: 1,48 kg. Anfangsgeschwindigkeit: 110 m.

Entfernung m	Erhöhungswinkel	Fallwinkel	Flugzeit Sekunden	Länge m	Breite m
400	9° 55′	10° 42′	3,2	23,6	0,6
600	15° 15′	16° 22′	5,0	26,8	1,0
800	20° 55′	22° 7′	7,2	33,6	1,6
1000	27° 45′	28° 58′	10,0	42,0	2,6
1000	57° —	60° 27′	19,4	65,0	5,8

Der 270 mm Mörser.

Auch über diesen ist schon in dem erwähnten Aufsatze im vorjährigen Archiv (Seite 176) eine Reihe von Angaben gemacht. Wie schon dort bemerkt, liegt noch nichts weiter über dieses Versuchsgeschütz vor. Ergänzend wollen wir nur bemerken, daß die dort erwähnten fünf verschiedenen Ladungen folgende Gewichte besitzen:

5, 8, 11, 14 und 15 kg,

und daß die größte Anfangsgeschwindigkeit 290 m beträgt. Rohr und Laffete sollen nach genau demselben System konstruirt sein, wie jene des 220 mm Mörsers, was wohl von vornherein bei der einheitlichen Durchbildung des französischen Geschützsystems anzunehmen war. Ein Unterschied soll nur bei der Laffete insofern auftreten, als diese mit einer anderen Ladevorrichtung versehen ist, was jedenfalls seinen Grund in dem — mit der 220 mm Granate verglichen — beinahe doppelt so großen Geschoßgewicht hat.

Oesterreich.

Im Jahre 1869 begann man in Oesterreich an die Einführung gezogener Mörser zu gehen und versuchte zunächst einen 21 cm (8 Zöller) gußeisernen Hinterladungsmörser mit Kruppschem Keilverschluß. Das Geschütz wurde brauchbar befunden und demnächst noch ein 6½ Zöller (17 cm) konstruirt. Das Geschoß war 2½ Kaliber lang und wog 78 kg, die Maximalladung wurde erst auf 3, dann auf 4,5 kg festgesetzt, und das Rohrgewicht betrug 3850 kg. Trotz dieser gezogenen Mörser blieb aber natürlich der Prozentsatz der in den Belagerungstrains vertretenen glatten Mörser noch ein sehr großer, wie dies um diese Zeit in anderen Großstaaten auch nicht anders war und nicht anders sein konnte.

In Heft II der Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens vom Jahre 1874 findet sich folgende Zusammenstellung über Belagerungsparks der Staaten Preußen, Oesterreich und Rußland:

	Preußen	Oesterreich	Rußland
15 cm Ringgeschütze	10 pCt.	5 pCt.	— pCt.
15 cm schwere (lange) Kanonen	— "	20 "	15 "
15 cm kurze (leichte) Kanonen	30 "	25 "	35 "

	Preußen	Oesterreich	Rußland
12 cm Kanonen	30 pCt.	10 pCt.	— pCt.
9 cm " (resp. schwere Feldgeschütze)	10 "	10 "	20 "
21 cm Mörser (8 Zöller)	10 "	5 "	5 "
17 cm " (6,5 Zöller) . . .	— "	5 "	5 "
Schwere glatte Mörser	— "	10 "	10 "
Leichte " "	10 "	10 "	10 "

Wie man aber mehr und mehr die glatten Mörser durch die gezogenen verdrängte, so suchte man um die genannte Zeit auch die als praktischer und brauchbarer erkannten eisernen Laffeten an Stelle der hölzernen zu setzen und bedachte damit besonders die gezogenen Mörser.

Dagegen konnte man sich von einer Umständlichkeit nicht befreien, die dem Leser wohl jetzt noch ein Bedauern für die unglücklichen Artilleristen der damaligen Zeit abzwingt. Betrachtet man nämlich die 1876 veröffentlichten Schußtafeln des 17 cm und 21 cm Mörsers, so sieht man, daß ersterer nur mit 30°, 45°, 60° und 70°, letzterer nur mit 30°, 45° und 60° feuerte. Die anzuwendende Erhöhung war lediglich von der beabsichtigten Wirkung und dem jedesmaligen Ziel abhängig, d. h. man richtete sich danach, ob man z. B. enfiliren oder Bombendecken bewerfen oder bombardiren wollte und dergl. mehr. Die Entfernung des Zieles beeinflußte nur die Größe der Ladung, die von 100 zu 100 m wechselte. Stellt man nun die verschiedenen Erhöhungen mit den sämmtlichen nöthigen Ladungen und den außerdem noch zulässigen Einschaltungen von 10 g Pulver zusammen, so erkennt man, welche Unmasse von Ladungen möglich war. Außerdem mußte man auf besondere Weise die Korrekturen berechnen, die am Ladungsgewicht anzubringen waren, sobald das Pulver bei der sog. Hebelprobe eine nicht normale Kraft zeigte.

Ebenso wie in den anderen Großstaaten arbeitete man auch in Oesterreich mächtig an der weiteren Neugestaltung des Geschützmaterials und an der Ausscheidung des alten glatten Systems. So ließ man z. B. 1878 nicht weniger als neun verschiedene glatte Geschützarten ausscheiden.

Dieses selbe Jahr ist auch insofern bedeutungsvoll für die österreichische Artillerie, als man in ihm mit der Einführung einer

größeren Zahl schwerer Stahlbronzekanonen (lange 15 cm) begann. Längere Versuche waren vorangegangen, eingehende für immer schwerere Geschütze folgten, und bald benutzte man denn auch die Stahlbronze für Mörser, da die 17 cm und 21 cm gußeisernen Mörser durch bessere ersetzt werden mußten. Zunächst begann man mit einem 15 cm Mörser, dem 1882 die Konstruktion eines 9 cm und 21 cm Mörsers folgte. Man trat mit diesen Geschützen nun in die eingehendsten Versuche ein, die in dem jährlich in den Oesterreichischen Mittheilungen erscheinenden sehr dankenswerthen Aufsatze: „Uebersicht der vorzüglichsten Versuche auf dem Gebiete des Artilleriewesens", immer genau wiedergegeben werden. In Verfolg dieser Versuche entschloß man sich, den 15 cm Mörser für Festungs-, wie Belagerungs-Artillerie in Hartbronze zu konstruiren, nachdem man anfangs für erstere einen solchen aus Gußeisen versucht hatte. Im Herbst 1883 folgten Versuche mit einem neu konstruirten hartbronzenen 28 cm Mörser für Küsten-Artillerie, die 1884 beendet werden sollten, aber thatsächlich nach dem dem Verfasser vorliegenden Material noch nicht abgeschlossen sind. Die Einführung darf aber wohl zweifellos in allernächster Zeit erwartet werden.

Da der 17 cm Mörser vor Kurzem außer Dienst gestellt worden ist,*) so bleibt zur Besprechung der — wohl auch nur noch aus Sparsamkeitsrücksichten beibehaltene — 21 cm Gußeisen-Mörser, der 9 cm, 15 cm und 21 cm Hartbronze-Mörser und schließlich der 28 cm Hartbronze-Versuchsmörser.

Der gußeiserne 21 cm Mörser.

Das Rohr ist aus Gußeisen über einen gekühlten Kern gegossen und besteht äußerlich aus dem cylindrischen Hinter-, cylindrischen Mittel- und konischen Vorderstück. Das Rohr ist hinterwichtig, hat Zahnbogen-Richtmaschine und Kruppschen Keilverschluß mit Transportschraube. Die Züge — 30 an der Zahl — sind Keilzüge und haben konstanten Drall, und zwar beträgt der Drallwinkel 2° 57'. Die Zündung ist senkrechte Oberzündung, geht also nicht durch den Verschluß. Die Liderung erfolgt mittelst eines tombaknen Abschlußringes, der sich gegen eine Stahlplatte,

*) Vergl. Revue d'artillerie, Band 27, Seite 180 oben.

die im Keil eingesetzt ist, anlehnt. Neueren Mittheilungen nach hat man — um die Feuergeschwindigkeit des, vermuthlich der Küsten-Artillerie überwiesenen Mörsers zu steigern — Broadwell-liderung mit Centralzündung für Schlagröhre C/80 in Versuch genommen. Die Gangbarkeit des Verschlusses, die Liderung und Zündung entsprachen allen Anforderungen, so daß es kaum einem Zweifel unterliegt, daß die vorgenannten Aenderungen auch thatsächlich zur Einführung gelangt sind. Jeder Schuß beansprucht durchschnittlich 2′ 19″.

Auch mit der Laffete hat man ähnliche Versuche angestellt, um eine Beschleunigung des Richtens und ein genaues Festhalten der gewonnenen Seitenrichtung für die Verwendung als Küstengeschütz herbeizuführen.

Die ursprüngliche Laffete ist eine Wandlaffete aus Eisenblech; die vordere Höhe der Wände beträgt 120, die rückwärtige 47 cm. Ausschnitte in beiden Wänden sind für die schmiedeeiserne Transportachse bestimmt, auf welche hölzerne Speichenräder aufgesteckt werden, wenn die Laffete fahrbar gemacht werden soll. Zum Ertheilen der Höhenrichtung dient eine Richtschraube mit „Richtprotze", welche letztere, mit einem Muttergewinde versehen, auf der Richtschraube hin- und hergleitet und entsprechend das Rohr bewegt. Um das Rohr rasch in die Ladestellung bringen und nach bewirkter Ladung wieder auf die Richtmaschine herablassen zu können — bezw. auch, um sehr bedeutende Erhöhungsänderungen zu bewirken — bedient man sich der Zahnbogen-Vorrichtung mit Vorgelege. Zur Feststellung der erst mit dem Aufsatz genommenen Seitenrichtung dient eine Vorrichtung, die unserer Richterschen Richtvorrichtung entspricht.

Während des Schusses ruht die Laffete auf den Wänden; zum Bewegen auf der Bettung werden mittelst Handspeichen, die an die Handspeichenhülsen angesteckt werden, die Stirn- und Seitenrollen (je vier) in Thätigkeit gesetzt. Diese Laffetenkonstruktion erschien aber bald als zu schwerfällig für die Verwendung des 21 cm als Küstenmörser; daher stellte man umfassende Versuche mit einem eisernen, auf Kugeln laufenden Drehrahmen an, der, um die Seitenrichtung gleichmäßig nehmen und unverrückt festhalten zu können, mit einer Kettenwinde versehen wurde. Außerdem erprobte man ein Visirlineal, welches Visir und Korn trägt, um eine an der rechten Laffetenwand befestigte, zur Schildzapfenachse parallele

Welle drehbar ist und mittelst einer Klemmschraube in jeder beliebigen Stellung festgehalten werden kann.

Zwar liegen dem Verfasser keine Mittheilungen über die endgültige Einführung dieser Aenderungen vor, doch darf dieselbe kaum bezweifelt werden, da die Versuche sehr befriedigende Ergebnisse lieferten. Ebenso hielt man auch die nachträgliche Einführung einer hydraulischen Bremse für die Küstenlaffete für vortheilhaft.

Als Munition wurde ursprünglich die sog. „Spitzbombe" verfeuert, d. i. eine Granate von der gewöhnlichen cylindro-ogivalen Gestalt, mit dünnem Bleimantel mit 5 Wülsten, $2^1/_2$ Kaliber lang (= 52,7 cm). Der Zünder war der gewöhnliche Perkussionszünder, der unserem C/73 ganz gleich ist. Die Sprengladung betrug 3,92 kg. Unter der Bezeichnung M/1878 führte man jedoch an Stelle der ummantelten Geschosse solche mit Führungsringen aus Kupferdraht ein, was für die Trefffähigkeit der Mörser als ein entschiedener Fortschritt zu bezeichnen ist.

Flugbahnverhältnisse und Trefffähigkeit des 21 cm gezogenen Hinterladungsmörsers.*)

Erhöhungswinkel	Entfernung	Pulverladung	Anfangsgeschwindigkeit	Endgeschwindigkeit	Fallwinkel	Flugzeit	50 pCt. Treffer erfordern ein horizontales Ziel von	
							Länge	Breite
	m	kg	m	m		Sek.	m	m
20°	500	1,09	87,5	85,6	24° 36′	6,17	22,48	0,82
	1000	1,87	124,7	119,4	20° 54′	8,76	19,45	1,31
	1500	2,67	154,0	144,3	21° 13′	10,77	23,64	1,80
	2000	3,50	179,2	164,4	21° 31′	12,48	29,50	2,28
	2500	4,35	202,0	181,3	21° 50′	14,01	37,04	2,77
	3000	5,23	223,2	196,0	22° 9′	15,40	46,25	3,25
30°	500	0,91	75,9	74,3	30° 24′	7,70	22,48	1,17
	1000	1,49	108,2	103,9	34° 49′	10,90	19,45	1,91
	1500	2,10	133,6	125,7	31° 14′	13,45	23,64	2,67
	2000	2,72	155,6	143,5	31° 39′	15,59	29,50	3,43
	2500	3,36	175,4	158,6	32° 4′	17,51	37,04	4,19
	3000	4,03	193,8	171,8	32° 29′	19,25	46,25	4,95
	3500	4,72	211,2	183,5	32° 55′	20,88	57,14	5,71
	4000	5,43	227,7	194,0	33° 21′	22,41	69,71	6,46

*) Für Bleimantelgeschosse.

Erhöhungswinkel	Entfernung	Pulverladung	Anfangs-geschwindigkeit	End-geschwindigkeit	Fallwinkel	Flugzeit	50 pCt. Treffer erfordern ein horizontales Ziel von	
							Länge	Breite
	m	kg	m	m		Sek.	m	m
45° *)	500	0,83	70,7	69,5	45° 31′	10,14	22,48	1,94
	1000	1,34	100,8	97,3	46° 1′	14,41	19,45	2,69
	1500	1,87	124,6	118,2	46° 32′	17,72	23,64	3,44
	2000	2,41	145,2	134,4	47° 3′	20,56	29,50	4,19
	2500	2,98	163,9	150,2	47° 34′	23,08	37,04	4,94
	3000	3,57	181,3	163,3	48° 4′	25,40	46,25	5,70
	3500	4,18	197,7	175,0	49° 36′	27,55	57,14	6,45
	4000	4,81	213,4	185,7	48° 7′	28,58	69,71	7,20
60°	500	0,31	66,1	74,9	60° 32′	13,36	20,48	2,37
	1000	1,50	108,7	105,3	61° 3′	19,00	19,45	2,97
	1500	2,12	134,7	128,4	61° 35′	23,39	23,64	3,78
	2000	2,77	157,3	147,6	62° 6′	27,15	29,50	4,81
	2500	3,45	178,0	164,3	62° 38′	30,52	37,04	6,05
	3000	4,16	197,3	179,3	62° 9′	33,62	46,25	7,50
	3500	4,91	215,7	192,9	63° 40′	36,51	47,14	9,17
	4000	5,70	233,5	205,5	64° 11′	39,25	69,71	11,05

Der 9 cm Hartbronze-Mörser.

Derselbe trägt, ebenso wie der 15 cm und 21 cm Hartbronze-Mörser, die Bezeichnung C/80, ist aus einem Stück gegossen und führt Flachkeilverschluß mit Verschlußschraube und umlegbarer Ladeschale im Verschlußkeil. Die Zündung erfolgt central unter Anwendung gasdicht abschließender Schlagröhren **) und stählerner Zündlochstollen. Die Höhenrichtung wird stets mittelst des Quadranten ertheilt. Der Drall ist konstant und beträgt 7° 13′ (= 25 Kaliber).

Die eiserne 60 kg schwere Wandlaffete ist mit Zahnbogen-Richtmaschine versehen und gestattet Erhöhungen bis 45°. Sie

*) Die größte Wurfweite beträgt 4600 m und wird bei 45° mit 5,61 kg erreicht.

**) Das Reibschlagröhrchen ist am oberen Ende mittelst eines Bodens geschlossen, welcher auf der inneren Seite eine halbkugelförmige Aushöhlung besitzt, während am Reiberdrahte an entsprechender Stelle eine halbkugelförmige Verstärkung angelöthet ist.

kann mittelst zweier Speichenräder von 60 cm Höhe fahrbar gemacht werden. Behufs Festlegung der Richtlinie enthält die Laffete, der Richterschen Richtvorrichtung nachgebildet, vorn eine Marke, hinten eine fest angebrachte Richtplatte.

Als Geschosse werden folgende verwendet: Die Granate des Feldgeschützes gleichen Kalibers. Dieselbe ist ca. 2½ Kaliber lang, fast durchaus unserer Ringgranate gleich und besitzt Kupferführung. Das Schrapnel ist Stahlschrapnel und besteht aus einer aus einem Stück gestanzten Geschoßhülse in Stahl, welche den Geschoßboden und die Geschoßwandungen bildet, und in welche der gußeiserne Geschoßkopf, der den Zünder enthält, eingeschraubt wird. Das Schrapnel hat 222 Füllkugeln à 13 g Gewicht und eine Sprengladung von 100 g. Das Stahlschrapnel wurde eingeführt, weil man es für wirksamer erachtete, als das Feldschrapnel C/75, und weil man das Schrapnel als Hauptgeschoß des 9 cm Mörsers ansah, der im Wesentlichen gegen lebende Ziele bestimmt ist.

Der Granatzünder ist im Wesentlichen dem Perkussionszünder gleich, nur ist er empfindlicher, um auch bei den schwachen Ladungen nicht zu versagen; der Schrapnelzünder ist der des Feldgeschützes C/75 unter Anwendung eines langsamer brennenden Satzes, so daß 19,5″ Brennzeit erreicht werden. Die Bettung besteht einfach aus zwei Längs- und zwei Querpfosten, die so weit von der deckenden Krete abgelegt werden, daß das Geschütz mit der erforderlichen Erhöhung feuern kann.

Bei der Verwendung des Mörsers in Laufgräben ist es nothwendig, bei kleinen Erhöhungen wegen des Rücklaufs den in der Schußrichtung befindlichen Schanzkorb der Brustwehrverkleidung zu entfernen und dadurch eine Art Scharte zu bilden, durch welche das Geschütz hindurchfeuert. Zur Fortschaffung wird der Mörser mittelst der Transportachse mit Rädern und zweier Fahrhebel durch einen Mann geschoben wie ein Karren. Auf kürzeren Entfernungen, namentlich innerhalb der Laufgräben, kann dieses Geschütz auch durch drei Mann getragen werden.

Der 15 cm Hartbronze-Mörser.

Derselbe ist, wie der 9 cm Mörser, aus einem Stück gegossen, enthält im Gegensatz zum 9 cm gezogenes Geschoßlager und nicht 24,

sondern 36 Züge. Der Drall ist nicht gleichförmig, sondern zunehmend und zwar in sehr bedeutendem Maße, insofern er von 1° 48′ bis auf 7° 13′ steigt (d. i. 100 Kaliber bis 25 Kaliber). Der Verschluß ist auch hier Flachkeilverschluß, doch wird die Ladebüchse besonders eingesetzt.

Zündlochstollen, Zündung und Reibschlagröhrchen sind wie beim 9 cm.

Die Laffete ist ebenfalls Wandlaffete mit Zahnbogen-Richtmaschine, welche Erhöhungen von 20° bis 65° zuläßt.

Besondere Schwierigkeiten machte die Konstruktion einer hinreichend starken Richtschraube, die erst nach jahrelangen Versuchen gelang, wie eine Durchsicht der in den Mittheilungen erscheinenden, schon erwähnten Berichte beweist.

Die Geschosse, welche zur Verwendung gelangen, sind Granaten und Schrapnels der 15 cm Kanone C/80. Die Granate 2,8 Kaliber lang, 31,5 kg schwer mit 1,65 kg Sprengladung; das Schrapnel ca. 2,5 Kaliber lang und 36,9 kg schwer. Inbegriffen im Gewicht sind 380 Füllkugeln und eine 0,47 kg schwere Sprengladung.

Ueber besondere Einschießschrapnels entnehmen wir den „Mittheilungen 2c." 1888, Seite 308 Folgendes:

„Die Schießübungen der Truppe haben gezeigt, daß die Ermittelung der Richtelemente für das Schrapnelwerfen aus 15 cm Mörsern auf Grund des vorhergehenden Einschießens mit Hohlgeschossen nicht immer vollkommen verläßlich ist; es wurden deshalb für den 15 cm Belagerungs- und für den 15 cm Vertheidigungsmörser Einschießschrapnels normirt. Diese Schrapnels haben im Mundloch eine stählerne Mundlochbüchse, welche eine normal adjustirte 9 cm Schlagladungshülse und den Perkussionszünder M/1875 — jedoch ohne Zünderhülse und eine nur vierlappige Versicherungshülse — enthält."

Beim 15 cm Mörser wurde mit Rücksicht darauf, daß dieses Geschütz unter kleinen Erhöhungen zur Hemmung des Rücklaufs auf die Benutzung der Bremse angewiesen ist, der Pivotbock der Bremse, der kleinsten Erhöhung von 20° entsprechend, hinter die deckende Krete in die Mitte der Bettung verlegt und bis zur Oberfläche derselben versenkt, so daß das Geschütz bei der Verwendung unter großen Erhöhungen, wo von der Bremse kein Gebrauch gemacht wird, möglichst nahe an die deckende Krete gebracht werden kann.

Zur Fortschaffung wird der Mörser mittelst einer eisernen Transportachse und zweier hölzernen Speichenräder beweglich gemacht und dann durch Aufprotzen auf eine Batterieprotze in ein vierrädriges Fuhrwerk umgewandelt.

Neuerdings ist übrigens für den 15 cm Belagerungsmörser M/1880 eine eiserne Räderlaffete konstruirt, erprobt und — nachdem sie sich bewährte — zur Einführung gelangt. Dieselbe ist den eisernen Batterielaffeten M/1880 ähnlich, hat jedoch eine Feuerhöhe von 1,4 m und ein Gewicht von 1365 kg. Das Gewicht des abgeprotzten Mörsers beträgt 1365 + 625 = rund 2000 kg; das des aufgeprotzten Mörsers 2200 bis 2400 kg.

Jeder Laffete sind zwei Radschuhe sammt Sperrketten beigegeben.

Die Hauptaufgabe des 15 cm Mörsers liegt in der Unterstützung der Demontirbatterien bei der Bekämpfung der hinter Deckungen befindlichen feindlichen Geschütze und deren Bedienungsmannschaften durch direkte Treffer, sowie überhaupt in der Beschießung von Truppen und Kriegsmaterial hinter Deckungen.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß außer dem Belagerungsmörser M/1880 auch noch ein 15 cm Vertheidigungsmörser M/1880 besteht, der sich von ersterem dadurch unterscheidet, daß er nicht Munition M/1880 (ca. 3 Kaliber lang, vordere Centrirung, hintere Führung), sondern Munition M/1861 (ca. 1,91 Kaliber lang, Bleiführung) bezw. Munition M/1878 (ca. 2,45 Kaliber lang, vordere und hintere Kupferführung) verfeuert.

Während er sich in den Abmessungen vom Belagerungsmörser fast gar nicht unterscheidet, ist er — entsprechend der Führungsanordnung der Geschosse — mit konstantem Drall (Dralllänge 35 Kaliber) konstruirt. Außerdem feuert er nur mit Geschützpulver, nicht auch mit 7 mm Geschützpulver.

Der 21 cm Hartbronze-Mörser.

Derselbe besteht aus einer gegossenen Kernröhre, über welche ein Schildzapfenring mit schwachem Druck aufgezogen ist. Der Grund hierfür liegt weniger darin, daß eine Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des Rohres in tangentialer Richtung angestrebt wurde, als vielmehr darin, daß die Erzeugung so großer und schwerer Gußstücke leichter und zuverlässiger in getheilter Weise durchgeführt werden kann.

Auch hier ist, wie beim 15 cm, ein konischer gezogener Geschoßraum vorhanden. Die Zahl der Züge beträgt 50, der Drall wächst von 35 auf 80 Kaliber (d. i. 2° 15' bis 5° 7'). Der Verschluß ist auch beim 21 cm Flachkeilverschluß mit Centralzündung, die Bewegung des 230 kg schweren Verschlusses erfolgt hier durch eine Transportschraube.

Die Laffete ist Wandlaffete, doch sind die Wände der größeren Widerstandsfähigkeit halber kastenförmig konstruirt. Da man glaubte, beim 21 cm Mörser von der Anwendung kleinerer Erhöhungen als 45° absehen zu können, indem für diese Fälle die Wirkung der (kurzen) 18 cm Belagerungskanone als ausreichend angesehen wurde, so stattete man den 21 cm Mörser mit einer dem 21 cm eisernen Hinterladungsmörser ähnlichen Sohlenrichtmaschine aus, welche Erhöhungen von 45° bis 65° gestattet, während der Uebergang aus der Lade- in die Feuerstellung und umgekehrt durch zwei seitliche Zahnbögen mit dem zugehörigen Getriebe vermittelt wird.

Zur Ergänzung der Richtvorrichtung am Rohre besitzt die Laffete, ebenso wie die 15 cm Laffete, eine vordere und eine rückwärtige Richtplatte.

Als Geschosse sind einzig Granaten bestimmt, da der Schrapnelschuß der (kurzen) 18 cm Belagerungskanone als ausreichend angesehen wird; außerdem würde es auch kaum angängig sein, ein Schrapnel zu verwenden, da die Laffete nur Erhöhungen über 45° zuläßt und die Flugzeit alsdann für einen Brennzünder zu groß ausfiele. Die Granate ist 2,8 Kaliber (588 mm) lang und wiegt einschließlich der 4,45 kg schweren Sprengladung 94 kg.

Die Bettung ist, wie die des eisernen 21 cm Mörsers, eine breite Rostbettung und hat sich unter allen Verhältnissen als ausreichend und genügend widerstandsfähig erwiesen.

Die große Schußweite des 21 cm Mörsers, sowie das große Durchschlagsvermögen seiner Geschosse und die hohe Präzision gestatten die erfolgreiche Verwendung des Geschützes schon auf Schußweiten von 6600 m, selbst gegen Ziele von verhältnißmäßig geringer Ausdehnung. Seine Aufgaben sind vornehmlich die Zerstörung sehr widerstandsfähiger eingedeckter Hohlbauten, Munitions- und Pulvermagazine, Unterkunftsräume 2c., er ist also in allererster Linie als Bombardementsgeschütz anzusehen.

Zur Beurtheilung der Wirkung der Belagerungsmörser mögen die in der nachfolgenden Tabelle eingetragenen Trefffähigkeitsangaben für jeweilig größte, mittlere und kleinste Ladung dienen:

Geschütz	Gewicht der Pulverladung kg	Geschoßgewicht kg	Anfangsgeschwindigkeit m	Erhöhungswinkel Grad	Mittlere Schußweite m	50 pCt. Längen- Streuung	50 pCt. Breiten- Streuung	Flugzeit Sek.
9 cm	0,14	6,36	135	45 20	1550 1150	29 19	8 4	18,0 10,0
	0,095		99	20	700	17	2	8,1
	0,05		65	45 20	400 285	22 20	2 1	6,0 —
15 cm	1,3	31,5	204	45 20	3500 2500	43 29	5,5 2,5	26,8 14,3
	0,64		140	24	1500	14	1,8	12,4
	0,25		81	45 20	600 450	25 17	1,1 0,5	9,3 6,1
21 cm	6,45	94,0	285	65 45	4850 6600	42 47	9,3 9,9	— —
	3,62		195	60	3000	26	4,0	—
	1,5		120	65 45	100 1270	17 19	1,1 1,2	— —

Es mag hier übrigens noch ein Versuch angeführt werden, der vielleicht die Veranlassung zu einer dauernden Aenderung eines Theiles der 21 cm Belagerungsmörser giebt.

Um nämlich aus dem 21 cm stahlbronzenen Belagerungsmörser sowohl normale, als auch 5 Kaliber lange Spitzbomben werfen zu können, wurde ein solcher Mörser mit einer Futterröhre versehen, bei welcher Laderaum, Uebergangskonus und Zugprofil wie beim normalen 21 cm, der Drall jedoch ein stärkerer war.

Es ergab sich als höchste Gebrauchsladung für diese sog. Spitzbomben 4,9 kg 7 mm Geschützpulver, wobei dann die größte zulässige Gasspannung von 1530 Atmosphären nicht überschritten wurde.

Bei dieser Ladung ergab sich bei 60° Erhöhung eine Wurfweite von 3100 m und dabei eine mittlere Längen- bezw. Seitenabweichung von 9,0 bezw. 5,3 m.

Ueber die endgültige Einführung verlautet jedoch noch nichts.

Der 28 cm Hartbronze-Mörser.

Das Geschütz ist noch Versuchsgeschütz, und liegen daher genaue Angaben über dasselbe nicht vor. Dasselbe ist für die Küsten-Artillerie bestimmt und wurde im Herbst 1883 in Versuch genommen. Soweit bis jetzt bekannt, bedarf der Mörser zehn verschiedener Ladungen (13 mm Geschützpulver) von 2,6 bis 15,5 kg, um alle Schußweiten von 580 bis 7000 m zu beherrschen, während die Erhöhungsgrenzen zwischen 20° und 65° liegen. Die größte Ladung giebt dem 217 kg schweren Geschosse 285 m Anfangsgeschwindigkeit bei 1636 Atmosphären Gasdruck. Die Trefffähigkeit soll sehr zufriedenstellend sein, auch die Haltbarkeit des Rohres sich als eine sehr gute zeigen.

Rußland.

Auf Seite 9 gaben wir eine ungefähre Uebersicht der Zusammensetzung eines russischen Belagerungsparkes und fanden daselbst die gezogenen Mörser zu insgesammt 10 pCt., die glatten noch zu 20 pCt. der gesammten Geschützzahl vertreten. Die russische Artillerie besaß Anfang der siebziger Jahre zwei derartige Belagerungstrains à 400 Geschütze, außerdem bestand noch ein für die Armee des Kaukasus bestimmter kleiner Belagerungstrain von 100 leichten Geschützen (gezogene 4- und 9 Pfünder und glatte ½ pudige*) Mörser). Aber schon sehr bald verschob sich das Verhältniß zu Gunsten der gezogenen Mörser. Der bei Ausbruch des russisch-türkischen Krieges mobil gemachte Belagerungstrain zählte unter 380 Geschützen 40 6zöllige, 40 8zöllige gezogene und

*) 1 Pud = 16,38 kg, 1 ruff. Zoll = 2½ cm, 1 Linie = 2½ mm.

40 glatte 15 cm Mörser, also von jedem Kaliber 10 pCt., oder 20 pCt. gezogene, 10 pCt. glatte Mörser.

Sehr lehrreich ist das Verzeichniß des Munitionsverbrauches im russisch-türkischen Kriege, insofern es nämlich zeigt, wie sehr man der Mörser bedurfte. Nach dem „Russischen Invaliden" war der Munitionsverbrauch folgender:

Granaten.

Geschützgattung	Gesammt-Schußzahl	Durchschnittlich per Geschütz
9 Pfünder	900	56,25
24 Pfünder	19 600	273,80
Kurze 24 Pfünder	3 433	180,67
8zöllige Kanonen	62	7,75
15 cm Mörser (6zöllige)	15 989	571,03
20 cm Mörser (8zöllige)	2 106	210,6
Schrapnels.		
9 Pfünder	104	6,5
24 Pfünder	3 670	60,16

Kartätschen nicht aufgeführt.

In Summa . . . 42 090 Granaten,
3 774 Schrapnels.

Dazu 29 580 Patronen für Mitrailleusen.

Man sieht also, wie bei Weitem am meisten der 15 cm Mörser zur Thätigkeit herangezogen wurde.

Der Wunsch, einestheils der Belagerungs-Artillerie möglichst wirksame Geschütze in die Hände zu geben, und die Nothwendigkeit andererseits, eine Ueberschreitung der durch die Verhältnisse gezogenen Gewichtsgrenzen durchaus zu vermeiden, führten den Kommandanten der Obuchoffschen Gußstahlfabrik zu dem Vorschlage, zerlegbare Geschütze zu verwenden, im Besonderen einen zerlegbaren 9zölligen (23 cm) Mörser zu versuchen. Die guten Resultate, die man erhielt, führten zu dem Vorschlage des Artillerie-Comités u. A., 40 dergl. 9zöllige Mörser anzufertigen und sie nebst einer Ausrüstung von je 500 Schuß in die Belagerungstrains einzustellen.

Außer diesen zerlegbaren Geschützen — denen übrigens, w
wir gleich an dieser Stelle bemerken wollen, ein langes Leb
nicht mehr beschieden sein dürfte, da man im verflossenen Jah
bereits wieder nicht zerlegbare, erleichterte Konstruktionen zu ihre
Ersatz in Bestellung gegeben hat — wandte man sich fast u
dieselbe Zeit in Rußland noch einem neuen Gedanken zu, nämli
dem, Feldmörser einzuführen. Wie bekannt, war dieser Gedank
eine Folge des russisch-türkischen Krieges und der ungenügende
Leistungen der russischen Feldgeschütze gegenüber den türkische
Verschanzungen. Nach einer Mittheilung des Russischen Artillerie
Journals (Januar 1881) wurden bei Krupp zwei verschieden
Kaliber bestellt, und zwar ein schweres 6 zölliges (15 cm) und ei
leichtes 4,2 zölliges (11 cm), welch letzteres die Bezeichnung Batterie
mörser führen soll.

Soweit jetzt bekannt, ist von der Einführung des 11 cm Mörsers ganz abgesehen. An Stelle davon hat man dem gleichkalibrigen russischen Batteriegeschütz drei kleine Ladungen (0,82, 1,23, 1,64 kg) für den Wurf gegeben.

Hingegen ist die Einführung des 15 cm Mörsers beschlossene Sache und verdankt die längere Verzögerung jedenfalls den umfassenden Aenderungen, die man behufs Erleichterung vornehmen mußte. Diese letzteren waren sehr nothwendig; denn der in Versuch gewesene Feldmörser wog mit Protze über 56,5 Centner, also ganz erheblich mehr als das Batteriegeschütz. Die doppelte Geschützbedienung brauchte eine volle Viertelstunde, um ein Geschütz schußfertig zu machen; die Batterie konnte also erst eine halbe Stunde nach dem Aufmarsch das Feuer eröffnen. Wie weit diese Erleichterungsversuche, die sich namentlich auf die Laffete beziehen mußten, mit Erfolg gekrönt sind, ist uns leider noch unbekannt; die Schwierigkeiten der Munitionsversorgung, angesichts des hohen über 30 kg betragenden Schrapnelgewichts, sind aber jedenfalls nicht aus der Welt zu schaffen.

Aber nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ war man bemüht, die russische Artillerie zu heben. 1883 bestanden nach der Rivista militare bereits nicht mehr zwei, sondern drei Belagerungsparks zu je 12 Sektionen und 400 Geschützen. Die beiden ersten Sektionen setzten sich zusammen aus je 32 Stück 10,7 cm Kanonen, 110 Munitionskarren und 50 584 kg Pulver und waren zur Verstärkung der Einschließungslinie bestimmt. Sie sollten daher un-

mittelbar den Vortruppen des Belagerungskorps folgen. Die Sektionen 3 bis 6, bestehend aus je 24 15 cm Kanonen, 4 15 cm Mörsern nebst Zubehör ꝛc., und die Sektionen 7 bis 10, bestehend aus je 16 15 cm Kanonen, 8 20 cm Mörsern, 4 15 cm Mörsern und 8 glatten Mörsern nebst Zubehör ꝛc. sollten den eigentlichen Angriffspark bilden, d. h. die Armirung der Batterien der 1. und 2. Artillerie-Aufstellung liefern und am Bestimmungsorte erst anlangen, wenn die Angriffsfront bereits bestimmt war. Die 11. und 12. Sektion waren zu Ergänzungszwecken bestimmt. Die Munitionsausrüstung betrug 1000 Schuß pro Geschütz bezw. 700 Schuß pro 20 cm Mörser.

In Summa war die Zusammensetzung eines solchen Trains folgende:

	Anzahl	Prozent
9pfdge Bronzekanonen (10,7 cm)	80	20
Kurze 24pfdge Bronzekanonen (15 cm Haubitzen)	140	35
6zöll. (15 cm) Kanonen	60	15
8zöll. (20 cm) Stahlmörser	40	10
6zöll. (15 cm) Bronzemörser	40	10
Glatte ½pudige Mörser (glatte 15 cm) . .	40	10
	400	100

Außerdem waren verfügbar pro Park:

ca. 10 zusammenschraubbare 8zöll. (20 cm) Kanonen und
10 zusammenschraubbare 9zöll. (22,5 cm) Mörser.

Nach neueren Nachrichten (siehe Archiv Band 93, Seite 199) ist die Zusammensetzung eines Belagerungsparks abermals eine andere geworden und zwar etwa folgende:

	Anzahl	Prozent
Zusammenschraubbare 8zöll. Kanonen (20 cm)	12	3
Schwere 6zöll. Kanonen (15 cm)	60	14
Leichte 6zöll. Kanonen (kurze 15 cm) . . .	144	34
42 Linien-Kanonen (10,7 cm)	116	28
Zusammenschraubbare 9zöll. (22,5 cm) Mörser	12	3
8zöll. (20 cm) Mörser	40	9
34 Linien- (8,7 cm) Mörser	40	9
	424	100



Daß in neuester Zeit bereits die zusammenschraubbaren Geschütze wieder auf den Aussterbe-Etat gekommen sind, wurde bereits erwähnt.

Augenblicklich bestehen in der russischen Artillerie folgende Mörserkaliber:

Feld-Artillerie.

6zöll. Feldmörser (15 cm).

Belagerungs-Artillerie.

6zöll. Bronzemörser C/67 (15 cm),
8zöll. Stahlmörser C/70 (20 cm),
34 Linien-Mörser (Stahl) C/77 (8,7 cm),
8zöll. Stahlmörser C/77 (20 cm),
9zöll. zusammenschraubbare Stahlmörser C/77 (22,5 cm).

Festungs-Artillerie.

6zöll. Vorderladungsmörser (15 cm),
6zöll. Hinterladungsmörser C/67 (15 cm),
8zöll. Bronzemörser C/67 (20 cm),
8zöll. Eisenmörser C/73 (20 cm),
8zöll. Stahlmörser C/70 (20 cm),
8zöll. Eisenmörser C/77 (20 cm),
8zöll. Stahlmörser C/77 (20 cm).

Außerdem bestehen noch einige glatte Mörser, die hier und da aushülfsweise thätig sein sollen, aber hier wegen ihrer Unwichtigkeit gegenüber der erdrückenden Mehrheit der gezogenen Mörser nur erwähnt werden sollen:

5 Pud (33,5 cm),
2 Pud (24,5 cm),
1/2 Pud (15 cm),
6pfdge (10,5 cm).

Küsten-Artillerie.

9zöll. Küstenmörser C/67 (22,5 cm),
9zöll. Küstenmörser C/77 (22,5 cm),
11zöll. Küstenmörser C/77 (27,5 cm).

Im Versuch: Feldmörser.

Bei der Beschreibung werden wir vielfach die Geschütze gleichen Kalibers zusammenfassen und nur kurz auf die Abweichungen, die der verschiedene Gebrauchszweck bedingt, hinweisen. Sehr genaue Zahlenangaben finden sich im Archiv Band 93 in den Tabellen von Seite 200 bis einschließlich Seite 231.

Der 6zöll. Vorderladungsmörser (15 cm).

Derselbe ist nur noch zum Festungsdienst bestimmt. Er ist aus Bronze gefertigt, besitzt sechs Parallelzüge und einen Drall von 21,89 Kalibern. Die Länge des gezogenen Theils beträgt 5,3 Kaliber. Die Granate, die er verfeuert, hat Warzenführung, wiegt 33,23 kg einschließlich Sprengladung (2,352 kg) und besitzt eine Länge von 2,1 Kalibern.

Die Laffete ist aus Eisenblech und analog konstruirt derjenigen der glatten Mörser.

Der 6zöll. Hinterladungsmörser C/67 (15 cm).

Es bestehen von diesem Kaliber zwei, von einander aber nur ganz unwesentlich abweichende Konstruktionen.

Das Rohr ist aus Bronze mit Rundkeilverschluß und Broadwellring; am unteren Theil ist schwalbenschwanzförmig ein Zahnbogen eingefügt, der zum Nehmen der Höhenrichtung dient. Das lange Feld ist konisch, die Schildzapfenachse ist verglichen, in ihrem Schnittpunkt mit der Seelenachse liegt der Schwerpunkt des Rohres.

Der Ladungsraum ist konzentrisch, die Anzahl der Züge, welche Parallelzüge sind, beträgt 24 von 40 Kalibern Drall.

Die Geschosse waren früher nur Granaten mit Bleiführung und zerfielen in gewöhnliche Granaten (36,8 kg) und dünnwandige mit großer Sprengladung (34,8 kg); neuerdings sind solche mit Kupferführung zur Einführung gelangt und zwar mit drei Kupferringen: einer nahe dem Geschoßboden, einer am Beginn des ogivalen Geschoßtheiles und einer etwa in der Mitte zwischen beiden. Diese Granaten haben zur Erleichterung des Gusses eine Oeffnung am Boden, die schließlich durch eine Schraube verschlossen wird. Das Gewicht dieser Granaten*) beträgt 31,14 kg.

*) Die Angaben über die Geschosse weichen in den verschiedenen Quellen von einander ab. Es sind hier die der Revue d'artillerie Band I, Seite 391 und Band XXII, Seite 58 gegeben.





Die Laffete ist aus Eisenblech und besteht aus zwei annähernd dreieckigen Laffetenwänden, welche mit zwei angenieteten Eisenbanden auf der Bettung ruht. Die Höhenrichtung wird mittelst Zahnbogen-Richtmaschine genommen, die Seitenrichtung mittelst eines Rahmens, der sich vorn um ein Pivot dreht und hinten mittelst einer Rolle auf einer Kreisbahn gleitet. Zum Transport der Laffete dienen vier Räder, welche an einer vorderen und hinteren Achse befestigt sind und mittelst eines Hebels, der zwischen den Laffetenwänden sitzt, zum Eingreifen gebracht werden können.

Die Bettung ist nach dem System konstruirt, welches jetzt in Rußland für sämmtliche Geschützbettungen der Belagerungs- und Festungs-Artillerie üblich ist. Sie besteht aus Querbohlen von 76,2 mm Dicke, welche auf Längsschwellen von 152,4 mm Dicke und ebensolcher Breite aufgenagelt sind. Diese Längsschwellen sind vorn durch Pfähle, hinten durch eine Querschwelle gestützt, welche sich ihrerseits gegen Pfähle lehnt. Der vordere Theil der Bettung ist schmaler, wie der hintere. Bei letzterem überragen die Querschwellen zu beiden Seiten und werden an den überragenden Enden noch durch Pfähle gestützt.

Der vordere Theil trägt den Bolzen, welcher das Pivot für das seitliche Richten bildet; die kreisförmige Bahn zur Bewegung der Rolle ist auf dem Zusammenstoß des vorderen und hinteren Theiles der Bettung befestigt. Der 6zöll. Mörser besitzt reglementsmäßig keine Hemmkeile, die Bettung ist daher nach vorn um 3° geneigt.

Das Pulver*) ist Artilleriepulver; die Ladungen schwanken von 2,46 bis 0,614 kg.

Die größte Schußweite beträgt ca. 4000 m, 50 pCt. erfordern auf 2100 m eine Zielbreite von 38,54 m und eine Ziellänge von 164,7 m bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 230 m.

Der 8zöll. Bronzemörser C/67 (20 cm) und der 8zöll. Eisenmörser C/73 (20 cm). (S. Taf. I, Fig. 1.)

Beide Mörser — welche nur für die Verwendung in Festungen bestimmt sind — können sehr gut zusammengefaßt werden, da sie

*) Die für die Mörser in Betracht kommenden Pulversorten sind: Artilleriepulver und grobkörniges Pulver. Ersteres besitzt eine Dichte von 1,550 bis 1,625, Körner von 1,27 bis 2,44 mm; letzteres hat eine Dichte von 1,66 bis 1,70 und Körner von 6,35 bis 10,16 mm.

nur wenige unwesentliche Abweichungen zeigen, wie sie die verschiedene Natur des verwendeten Materials erforderlich machte.

Das Keilloch ist beim Bronzemörser prismatisch, beim Eisenmörser hingegen cylindro-prismatisch. Beide haben jedoch den Broadwellring. Der Ladungsraum ist excentrisch, und zwar liegt die Achse 1,27 mm über der Seelenachse. Die 30 Parallelzüge haben konstanten Drall (50 Kaliber), die Rohre sind ohne Hintergewicht konstruirt. Beide verfeuern gewöhnliche gußeiserne Granaten und auch Hartgußgranaten, beide mit Bleimantel. Zur Kartusche wird grobkörniges Pulver verwendet.

Die Laffete zeigt nur wenige Abweichungen von der des 6zöll. Mörsers, abgesehen natürlich von den verschiedenen Abmessungen. Von den Abweichungen wollen wir nur hervorheben, daß anstatt eines Zahnbogens zum Nehmen der Höhenrichtung deren zwei vorhanden sind; für den Transport hat die Laffete ein besonderes Marschlager; das Rohr des 6zöll. Mörsers (15 cm) blieb hingegen im Schießlager; die Marschräder sind nicht wie beim 6zöll. Mörser Feldräder, sondern Belagerungsräder; endlich ist hervorzuheben, daß Hemmkeile verwendet werden.

Die Bettung ist ähnlich der des 6zöll. Mörsers, jedoch horizontal, da die dort angewendete Neigung nur durch den Mangel der Hemmkeile bedingt war.

Bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 214 m erreichen beide 8zöll. Mörser eine größte Schußweite von ca. 4000 m; die Eindringungstiefe in Lehm und Sand beläuft sich bei 1000 m Entfernung auf ca. 180 cm; 50 pCt. Treffer erfordern auf 2100 m 25,1 m Zielbreite und 103,5 m Ziellänge.

Der 8zöll. Stahlmörser C/70 (20 cm).

Dieser Mörser ist vollständig aus Stahl und besitzt eine Ringlage und cylindro-prismatischen Keilverschluß mit Broadwellliderung und Centralzündung. Er ist zur Verwendung in und vor Festungen bestimmt. Die Dralllänge und Anzahl der Züge sind dieselben, wie bei dem vorhergehenden Mörser, doch sind die Züge nicht Parallel-, sondern Keilzüge.

Der Zweck der Verwendung des Stahles an Stelle der Bronze ist — wie die Daten erkennen lassen — nicht eine Verminderung des Gewichts gewesen (dasselbe ist genau so groß, wie

beim Bronze- und Eisenmörser C/67 und C/73), vielmehr die Anwendbarkeit größerer Ladungen und damit Erzielung größerer Geschoßgeschwindigkeiten, sowie eine größere Länge des gezogenen Theiles behufs Erreichung einer sichereren Führung.

Ueber Geschosse, Pulver, Laffete und Bettung ist einfach auf den vorher beschriebenen 8zöll. Bronzemörser zu verweisen; es seien nur noch einige ballistische Angaben angefügt: Die größte Schußweite beträgt 5907 m, die Schußtafel reicht also ungefähr 2000 m weiter, wie diejenige des Bronzemörsers gleichen Kalibers; das Geschoß dringt bei 1000 m Schußweite 189,cm, bei 2100 m 231,8 cm in Lehm und Sand ein; 50 pCt. Treffer erfordern auf 2100 m eine Zielbreite von 38,1 m und eine Ziellänge von 35,8 m. Es ist auffallend, wie die Verhältnisse in Bezug auf Trefffähigkeit sich bei den beiden kalibergleichen Mörsern verschoben haben: der Bronzemörser übertrifft den Stahlmörser nicht unbeträchtlich (13 m) in Bezug auf Treffsicherheit nach der Breite, unterliegt aber wesentlich (beinahe um 70 m) in Bezug auf Genauigkeit nach der Länge.

Der 9zöll. Küsten-Stahlmörser C/67 (22,5 cm).
(S. Taf. I, Fig. 2.)

Derselbe besteht in zwei Konstruktionen, die im Wesentlichen nur in der Wahl des Verschlusses von einander abweichen; der eine Mörser hat Rundkeilverschluß, während der andere Schraubenverschluß aufweist. Das Rohr besteht aus dem Kernrohr und einer Ringlage, der Ladungsraum ist excentrisch, die Zündung erfolgt bei beiden Konstruktionen central. Verfeuert werden gewöhnliche gußeiserne Granaten und Hartgußgranaten.

Die Laffete besteht aus zwei Laffetenwänden aus Stahlblech, welche durch Riegel mit einander verbunden sind. Sie ruht auf einem Rahmen, der sich mittelst zweier Rollenpaare auf zwei konzentrischen Kreisbahnen um einen Schlußnagel als Centrum drehen läßt.

Die Laffete selbst läßt sich ebenfalls auf Räder setzen (vermittelst eines Hebels).

Der Rücklauf wird durch zwei Bremsen gehemmt, welche sich gegen die beiden Längsseiten des Rahmens anpressen. Für die Richtnummer ist hinten an der Laffete ein besonderer Auftritt geschaffen; außerdem besitzt die Laffete einen besonderen Geschoßheber.

Die Stärke eines Panzers, der gerade noch durchschlagen wird, beträgt auf 2100 m 15,2 cm. 50 pCt. Treffer erfordern 45,26 m Zielbreite und 119,2 m Ziellänge auf 2100 m Entfernung.

Der 9 zöll. Gußeisen-Küstenmörser (22,5 cm).

Derselbe besitzt Schraubenverschluß und gleicht dem vorhergegangenen in allen Theilen, bis auf die Länge des gezogenen Theiles, der anstatt 1290 bloß 1271 mm mißt.

Der 11 zöll. Küstenmörser älterer Konstruktion (27,5 cm).

Ueber dieses Geschütz finden sich in der von uns bereits mehrfach erwähnten, sehr ausführlichen Tabelle des Archiv Band 93 keine Angaben. nur in der Revue d'artillerie Band XXI und im Aide-mémoire chap. XXII einige kurze Notizen, so daß die Annahme gerechtfertigt erscheint, daß dieser Mörser durch den 11 zöll. Küsten-Stahlmörser C/77 bereits ziemlich verdrängt ist.

Es bestehen von diesem 11 zöll. Mörser älterer Konstruktion zwei verschiedene Arten: einer in Stahl und ein ebensolcher in Gußeisen. Beide sind im Wesentlichen den Grundsätzen des Mörsers C/67 entsprechend konstruirt. Sie besitzen konstanten Drall und glatten Geschoßraum, ersterer aber hat einen cylindroprismatischen Keilverschluß, letzterer den Schraubenverschluß.

Der Ladungsraum ist beim eisernen Mörser nicht excentrisch, wie dies beim stählernen der Fall ist. Ferner ist die Gesammt-Rohrlänge bei ersterem nur 3078 mm, beim stählernen 3256 mm.

Die Anzahl der Züge beträgt 36, der Drall 70 Kaliber = 2° 34′, ist also außerordentlich gering. Die Granate wiegt 241,0 kg; die Sprengladung 8,330 kg.

Der eiserne Mörser weicht übrigens noch insofern von dem stählernen ab, als die Kernröhre mit 10 Stahlringen, die bis zur Mündung sich erstrecken, umgeben ist. (Laffete und Bettung siehe Seite 38).

Wir gehen nun über zu den Mörsern C/77, deren gemeinsame Konstruktionsprinzipien unter folgende Stichworte zusammenzufassen sind: Stahl [ausgenommen 8 zöll. Eisenmörser für Festungen (20 cm)]; Progressivdrall; Centralzündung [ausgenommen 34 Linien-Mörser (8,7 cm)]; Ringkonstruktion [ausgenommen 8 zöll. Eisenmörser (20 cm)]; gezogener Geschoßraum; Broadwellring.

Wir beginnen nach Maßgabe des Kalibers mit dem

34 Linien-Mörser (8,7 cm).

Die Angaben über diesen, zur Verwendung als Belagerungsgeschütz gegen lebende Ziele und auf kleine Entfernungen, entsprechend unserem 9 cm, bestimmten Mörser sind leider noch lückenhafte, besonders was Geschosse und ballistische Leistungen anbetrifft. Das Rohr ist aus Stahl, 0,61 m lang und mit Verschluß 90 kg schwer. Das Kaliber beträgt 87,1 mm; der Geschoßraum ist gezogen; der Drall beträgt am Uebergang 29,3, an der Mündung 15 Kaliber. Eine Ringkonstruktion im eigentlichen Sinne liegt hier nicht vor; es ist vielmehr nur eine Schildzapfenmuffe angewandt. So viel bekannt, besitzen die zu verfeuernden gußeisernen Granaten zwei Kupferringe und wiegen 6,9 kg, einschließlich einer Sprengladung von 0,218 kg.

Das Schrapnel — aus Gußeisen — soll genau das des leichten Feldgeschützes C/77 sein. Mit Diaphragma (aus Stahl) ist es als Bodenkammerschrapnel konstruirt. Von der Kammer führt eine Röhre zur Mündung; um diese Röhre sind die Kugeln gelagert, welche aus einer Legirung von Blei und Antimon bestehen und durch Schwefel- oder Harzeinguß festliegen. Außerdem sind in der Innenwand des Schrapnels Höhlungen angeordnet, in welche sich die Kugeln zum Theil einlegen. Der Kopf des Schrapnels besteht aus Bronze und wird auf den Geschoßkern aufgeschraubt. Die Sprengladung wiegt 72 g, das fertige Schrapnel 6,450 (einschließlich 1,793 kg Kugelgewicht). Das Schrapnel besitzt, ebenso wie die vorher beschriebene Granate, zwei Kupferringe.

Die Laffete besteht aus zwei dreieckigen Laffetenwänden von 12,7 mm Dicke, welche mit einander durch Riegel verbunden sind. Die Lagerhöhe beträgt 305 mm, die Länge der Laffete 661 mm. Die Zahnbogen-Richtmaschine gestattet Erhöhungen von —10° bis +65°.

Der 8zöll. Eisen- und Stahlmörser C/77 (20 cm).
(S. Taf. I, Fig. 3.)

Beide Mörser zeigen nur unwesentliche Verschiedenheiten, so daß sie zweckmäßig zusammengefaßt werden können. Der Eisenmörser ist lediglich zum Gebrauch in Festungen bestimmt, der Stahlmörser hingegen sowohl in wie vor festen Plätzen zu verwenden, speziell auch zum Zerstören von Bombendecken auf mitt-

leren Entfernungen. Das Kaliber beträgt 203 mm. Der Drall ist progressiv und steigt beim Eisenmörser von 58 auf 35, beim Stahlmörser von 83,7 auf 35 Kaliber. Das Gewicht beider ist gleich, doch ist der Eisenmörser wesentlich kürzer (1830 statt 2290 mm) und besitzt derselbe auch keine Ringlage.

Die Geschosse der beiden Mörser sind Granaten, in gewöhnlichem Eisenguß hergestellt mit zwei Kupferringen und von 78,3 kg Gewicht, einschließlich 3,477 kg Sprengladung. Während aber die größte reglementarische Ladung des Stahlmörsers 6,150 kg grobkörniges Pulver beträgt, womit dem vorgenannten Geschoß 272 m Anfangsgeschwindigkeit ertheilt werden, ist die volle Ladung beim Eisenmörser nur 4,090 kg und demgemäß die Anfangsgeschwindigkeit 214 m.

Die Laffete ist dieselbe, wie die der 8zöll. leichten und der 8zöll. zusammenschraubbaren Kanone: eine Eisenlaffete mit Drehbalken. Die Höhenrichtung wird vermittelst zweier Zahnbogen genommen, und zwar bewegen sich die Erhöhungen in den Grenzen von — 5° bis + 75°.

Die größte Schußweite beträgt beim Stahlmörser 5711 m, beim Eisenmörser 3909 m; die Eindringungstiefe in Sand oder Lehm bei ersterem auf 1000 m 160 cm,
= 2100 = 226 =
bei letzterem = 2100 = 160 =

Endlich erfordern 50 pCt. Treffer auf 2100 m beim Stahlmörser 24,2 m Zielbreite und 61,0 m Ziellänge, beim Eisenmörser 17,5 m Zielbreite und 48,0 m Ziellänge.

Auszug aus der Schußtafel des 8zöll. Stahlmörsers C/77 (20 cm).
Geschoßgewicht 78 kg.

Ladung	Anfangsgeschwindigkeit	Schußweite	Erhöhung	Fallwinkel	Endgeschwindigkeit	Flugzeit	Wahrscheinl. Abweichung nach der Länge	Breite
kg	m	m	Grad	Grad	m	Sek.	m	m
6,140	272	4100	20° 30′	23° 40′	220	18	12	3
		5000	29° 00′	34° 00′	218	25	16	4
		5700	43° 00′	49° 20′	217	35	20	6
		5700	44° 15′	50° 30′	217	35	20	6
		5000	58° 45′	64° 10′	225	43	19	8
		4200	65° 15′	70° 10′	231	46	17	10

Ladung	Anfangsgeschwindigkeit	Schußweite	Erhöhung	Fallwinkel	Endgeschwindigkeit	Flugzeit	Wahrscheinl. Abweichung nach der	
							Länge	Breite
kg	m	m	Grad	Grad	m	Sek.	m	m
5,300	250	3600	20° 45′	23° 20′	210	17	11	3
		4000	24° 30′	27° 50′	208	20	13	3
		4900	38° 00′	43° 00′	206	29	18	4
		4900	50° 00′	55° 30′	207	36	19	6
		4000	62° 30′	67° 10′	215	42	18	8
		3700	64° 45′	69° 10′	218	43	17	9
3,700	200	2500	21° 00′	22° 40′	182	14	9	2
		3000	27° 45′	30° 20′	178	18	13	2
		3500	41° 30′	45° 00′	175	26	17	3
		3500	46° 30′	50° 20′	175	29	17	3
		3000	60° 30′	64° 10′	180	34	15	5
		2600	64° 45′	68° 10′	183	35	14	6
2,200	150	1400	20° 30′	21° 40′	138	11	7	1
		2000	37° 30′	39° 40′	134	18	14	1
		2000	51° 30′	54° 00′	135	23	14	2
		1500	65° 45′	68° 00′	140	27	11	3
1,200	100	600	21° 45′	22° 10′	98	8	6	[illegible]
		1000	43° 00′	43° 30′	96	14	13	[illegible]
		1000	44° 00′	44° 30′	96	14	13	[illegible]
		800	63° 00′	63° 40′	98	18	9	

Der zusammenschraubbare 9zöll. Mörser (22,5 cm
(S. Taf. I, Fig. 4.)

Der Mörser soll in 40 Exemplaren vorhanden sein un[illegible] obgleich erst Ende der siebziger Jahre konstruirt, bereits [illegible] auf den Aussterbe-Etat gesetzt; ein Beweis, daß er sich nic[illegible] währt hat und die auf ihn gebauten Hoffnungen nicht er[illegible] Er war eigens als Belagerungsgeschütz gedacht, und sollte [illegible] da gegen Eindeckungen und Gewölbe auftreten, wo man bef[illegible] große Wirkung erzielen wollte und den 8zöll. Belagerungs[illegible] nicht genügend fand.

Der Mörser ist ganz nach den Grundsätzen der 8zöll. [illegible] zusammenschraubbaren Kanone konstruirt und besteht a[illegible] „innern Rohr“ und dem eigentlichen „Rohrkörper“.

Das „innere Rohr" besteht aus einem Stahlstück und bildet die Seele des Mörsers, d. h. sowohl Ladungsraum, wie auch gezogenen Theil. Die Dicke der Rohrwände beträgt 30 mm.

Der eigentliche Rohrkörper selbst besteht aus zwei Theilen: dem Verschlußstück und dem langen Feld, welche vermittelst einer großen Schraubenmutter zusammengeschraubt werden. Beide Theile besitzen eine Ringlage, auf dem Verschlußstück sitzt sogar auf einem Theil der Ringe noch ein zweiter Ring, der somit eigentlich eine zweite Ringlage darstellt.

Der Verschluß ist ein cylindro-prismatischer Keilverschluß, der Ladungsraum konzentrisch und in gezogenen Geschoßraum, zwei Uebergangskonus und Kartuschraum zerfallend, der Drall ist auch hier Progressivdrall. Die Anzahl der Züge ist auf 52 erhöht.

Während bei der zusammenschraubbaren 8zöll. Kanone das Verschlußstück auf der Laffete transportirt wird, ist dies beim Mörser nicht angängig, da das Gewicht des Verschlußstückes 3098 kg, das der Laffete 2457 kg, somit das Gesammtgewicht 5400 kg beträgt. Man transportirt daher das Verschlußstück auf einem besonderen Wagen.

Die Art und Weise des Zusammenstellens eines solchen zerlegten Mörsers ist die, daß erst das Verschlußstück in die Laffete eingelegt wird, hierauf das lange Feld hochgehoben und mit seinem hervorragenden Theile in die Ausdrehung des Verschlußstückes geschoben wird und endlich beide durch die Verschlußschraube fest verbunden werden. Nachdem dergestalt der „Rohrkörper" gebildet ist, wird nun in denselben das „innere Rohr" eingeführt und dieses zuletzt in seine endgültige Lage vermittelst einer langen Schraube gebracht. Diese reicht durch das Rohr hindurch und stützt sich mit dem scheibenförmigen Kopf an den nach hinten gelegenen Theil des „inneren Rohres", während die Schraubenmutter sich vermittelst einer Unterlegscheibe an die Mündungsfläche des Rohrkörpers lehnt. Dreht man jetzt die Schraubenmutter, so dreht sich die Schraube in sie hinein und zwingt das „innere Rohr" zum festen Hineinpressen in den „Rohrkörper".

Ueber den Zeit- und Menschenbedarf zum Schußfertigmachen eines solchen Mörsers fehlen uns Angaben, doch gewähren einen sehr guten Anhalt die diesbezüglichen, uns für die 8zöll. (20 cm) zusammenschraubbare Kanone zu Gebote stehenden Angaben. Dies Geschütz braucht 20 Mann und nicht ganz drei Stunden zum

Schußfertigmachen eines in seinen einzelnen Theilen zur Stelle gebrachten Geschützes. Da die Gewichtsverhältnisse bei beiden fast die gleichen sind (Totalgewicht des Kanonenrohres 5668 kg, des Mörserrohres 5580 kg), so läßt sich annehmen, daß sich Menschen- und Zeitbedarf auch beim Mörser auf drei Stunden und 20 Mann stellen wird. Wir lassen einige Einzelangaben über die Konstruktionsverhältnisse folgen:

Kaliber	229 mm,
Gewicht des langen Feldes	1579 kg,
" " Verschlußstückes	3098 "
" der Verbindungsschraube	148 "
" des innern Rohres	364 "
" " Verschlusses	391 "
Totalgewicht	5580 "
Hintergewicht	— "
Wanddicke des innern Rohres	30 mm,
Gesammtlänge	2669 "
Länge der Seele	2084 "
" des gezogenen Theiles	1228 "
Durchmesser der Schildzapfen	241,3 "
Abstand der Schildzapfenscheiben von einander .	812,8 "
Größte Ladung	13,09 kg,
Größte Anfangsgeschwindigkeit	316,0 m,
Größte Schußweite nach der Schußtafel für Granaten	7420 "

Die verwendeten Geschosse sind Gußeisengranaten mit zwei Kupferringen von 110,74 kg Gewicht, einschließlich 5,01 kg Sprengladung. Die Eindringungstiefe in Sand- und Lehmboden beträgt

auf 1000 m 2200 mm,
" 2100 " 2960 "

50 pCt. Treffer erfordern auf 2100 m eine Zielbreite von 47,50 m und eine Ziellänge von 65,4 m.

Die zur Verwendung gelangende Laffete ist die 9zöll. (22,5 cm) Mörserlaffete C/76. Dieselbe ist nicht Rahmenlaffete, wie die 9zöll. Küstenlaffete, sondern wird mittelst eines Drehbalkens seitlich bewegt, wobei die Drehung um einen als Pivot dienenden vorderen Schußnagel erfolgt. Die Lagerhöhe beträgt 152,5 cm, die Länge der Laffete 275,2 cm. Das Nehmen der Höhenrichtung

erfolgt mittelst zweier Zahnbogen, die Erhöhungen in den Grenzen von — 5° bis + 65° gestatten.

Die Bettung ist nach den Grundsätzen konstruirt, die in Rußland für Belagerungsgeschütz-Bettungen gelten und schon Erwähnung fanden (S. 26). Die Abmessungen sind:

Breite vorn	. . . . . .	2694 mm,
" hinten	. . . . .	6250 "
Länge	. . . .	5800 "

Der 9zöll. Küstenmörser C/77 (22,5 cm).

Derselbe ähnelt äußerlich dem Stahlmörser älterer Konstruktion gleichen Kalibers, ist aber im Innern den anderen Geschützen des Jahres 1877 entsprechend konstruirt. Er besitzt also dementsprechend gezogenen Geschoßraum, Progressivdrall (69,6 bis 35 Kaliber), eine Ringlage, Rundkeilverschluß, Broadwellring und Centralzündung. Er verfeuert aber nicht bloß Gußeisengranaten, sondern auch Hartguß- und Stahlgranaten, alle drei mit je zwei Kupferringen.

Die Gewichte sind bezüglich 110,74, 125,97 und 125,97 kg. Die volle Ladung für Gußeisengranaten beträgt 13,09 kg, für Hartguß- und Stahlgranaten 12,679 kg grobkörniges Pulver, während die kleinste Ladung 2,045 kg beträgt. Die Gußeisengranaten erreichen 316 m, die anderen 290 m Anfangsgeschwindigkeit; die größte schußtafelmäßige Schußweite ist für erstere 7420 m, für letztere beiden 6778 m.

Die Eindringungstiefe beträgt in Sand- und Lehmboden

auf 1000 m 2200 mm,
" 2100 " 2960 "

die durchschlagene Panzerstärke

auf 2100 m 160,1 mm.

50 pCt. Treffer erfordern auf 2100 m

	für Gußeisengranaten	47,50 m	Zielbreite,
	" Hartguß- und Stahlgranaten	42,13 "	"
und	" Gußeisengranaten	65,4 "	Ziellänge,*)
	" Hartguß- und Stahlgranaten	70,0 "	"

*) Bei der Panzergranate ist neuerdings ein Bodenzünder eingeführt, der nach den Angaben des Oberst Filimonow, des Erfinders des Perkussionszünders C/84, konstruirt ist.

Schußfertigmachen eines in seinen ei… …sen. Für den gebrachten Geschützes. Da die Gewicht… …wendet werden die gleichen sind (Totalgewicht des Ka… …he fast in allen Mörserrohres 5580 kg), so läßt sich a… und Eisenmörsers und Zeitbedarf auch beim Mörser auf … …ibung absehen. stellen wird. Wir lassen einige Ei… struktionsverhältnisse folgen:

…nmörsers C/77.

Kaliber . . . .
Gewicht des langen Feldes . .
" " Verschlußstückes . .
" der Verbindungsschraube
" des innern Rohres .
" " Verschlusses . .
Totalgewicht . . . .
Hintergewicht . . . .
Wanddicke des innern Rohres .
Gesammtlänge . . . . . .
Länge der Seele . . . . .
" des gezogenen Theiles
Durchmesser der Schildzapfen
Abstand der Schildzapfenscheil…
Größte Ladung . . . . .
Größte Anfangsgeschwindigke…
Größte Schußweite nach …
Granaten . . . . .

Die verwendeten Geschoss… Kupferringen von 110,74 kg G… ladung. Die Eindringungstie…

auf 100…
" 21…

50 pCt. Treffer erford… 47,50 m und eine Ziellänge…

Die zur Verwendung ge… Mörserlaffete C/76. Diese… 9zöll. Küstenlaffete, sonder… lich bewegt, wobei die T… vorderen Schußnagel erfol… die Länge der Laffete 275…

End-geschwindigkeit	Flugzeit	Wahrscheinliche Abweichung nach der	
		Länge	Breite
m	Sek.	m	m
242	41	35	8
250	46	31	9
253	51	24	13
255	53	21	15
239	41	32	8
245	47	26	11
248	52	20	14
212	36	26	6
214	38	24	7
216	44	17	11
216	45	16	11
178	29	21	5
182	35	15	8
183	36	12	10
135	22	14	3
135	23	13	3
136	27	8	6
95	17	8	2
96	19	7	3

Der 11 zöll. Küstenmörser C/77 (27,5 cm).

Auch dieser Mörser weicht hauptsächlich nur der innern Konstruktion nach von dem schon beschriebenen 11 zöll. Mörser älterer Konstruktion ab und zeigt eben da die wesentlichen Merkmale der C/77, die ja mehrfach bereits aufgeführt wurden. Die Anzahl der Züge beträgt 64. Der Enddrall ist, wie bei sämmtlichen Mörsern C/77 35 Kaliber [ausgenommen der 34 Linien-Mörser (8,7 cm)]; der Drall am hinteren Uebergangskonus setzt schon mit 63,5 Kaliber ein, also etwas stärker, wie beim 9 zöll. Stahlmörser.

Ueber die Geschosse und die ballistische Leistungsfähigkeit liegen dem Verfasser leider noch keine Angaben vor, doch dürften die Geschosse wohl dieselben sein, wie die der 11 zöll. Kanone, und sich in Gußeisengranaten, Hartgußgranaten und Stahlgranaten gliedern.

Versuche — über die definitive Bestimmung liegt dem Verfasser noch nichts vor — ergaben als zulässige größte Ladung für Gußeisengranaten 21,3 kg, für Stahlgranaten 20,5 kg grobkörniges Pulver. Es ergab sich folgende Tabelle:

Geschoß-gattung	Geschoß-gewicht	Ladungs-gewicht	Anfangs-geschwin-digkeit	Gasdruck auf den Seelen-boden	Schuß-weite bei 43° 30'	Wahrscheinliche Abweichung nach der	
						Länge	Breite
	kg	kg	m	Atm.	m	m	m
Gußeisen-granaten	217	16,400	231	1875	5200	22	4
		21,300	286		6800	26	6
Stahl-gra-naten*)	254	8,200	147	. .	2150	16	3
		12,300	187	1700	3300	12	2
		16,400	224		4600	18	3
		20,500	256		5900	24	4

*) Für die Versuche aus Sparsamkeitsrücksichten durch Hartgußgranaten ersetzt.

Die Laffete ist eine eiserne Rahmenlaffete von 138,5 cm Lagerhöhe und 294,2 cm Länge. Sie besitzt hydraulische Bremse und gestattet Erhöhungen in den Grenzen von — 7° bis + 65°. Die Bettung ist Steinbettung aus behauenen Steinen gemauert; eingelassen in dieselbe ist vorn ein starkes Pivot aus Gußeisen für den Drehrahmen, und ferner sind weiter nach hinten zwei Unterstützungen, welche die Schienen für die Rollen des Drehrahmens tragen, eingelassen.

Neuerdings befinden sich zwei neue Laffeten — Laffete Razskazov und Laffete Kokorine — im Versuch, bezüglich deren nähere Nachrichten zu erwarten stehen. Während Modell Kokorine den jetzt im Dienst befindlichen Küstenlaffeten sehr ähnlich ist, vertritt die Laffete Razskazov ein neues System. Das Artillerie-Comité hat die Herstellung von je 5 Laffeten für nothwendig erklärt, um dann mit 10 Mörsern eingehende Versuche anstellen zu können.

Der 6zöll. Feldmörser (15 cm).

Schon auf Seite 22 bis 24 wurden einige Worte gesagt über die Beweggründe, welche an maßgebender Stelle die Einführung eines solchen Kalibers in die Feld-Artillerie wünschenswerth erscheinen ließen.

Die Versuche zogen sich gewaltig in die Länge, da es nicht gelingen wollte, die Forderungen der Beweglichkeit und der großen Wirkung mit einander in Einklang zu bringen. Leider fehlen uns noch nähere Angaben, und können wir einstweilen nur bemerken, daß das Rohr sehr ähnlich den Feldkanonen konstruirt ist und in eine Räderlaffete eingelegt wird, die vom General Engelhardt herrührt und ein ganz neues System vertritt.

An Geschossen führt der Mörser Schrapnels und dünnwandige sogenannte Fugassen-Bomben mit sich.

Länge der Bohrung	7 Kaliber,
Gewicht des Rohres	458,64 kg,
„ „ Schrapnels	30,74 „
„ der Bombe	24,57 „
„ „ Ladung (grobkörniges Pulver) .	1,74 „
Ladungsquotient also	1/18
Anfangsgeschwindigkeit	235 m,
Größte Schußweite	3200 „

Italien.

In Italien waren die Verhältnisse, welche zu Beginn der siebziger Jahre in der Belagerungs- und Festungs-Artillerie vorlagen, sehr üble; fast durchweg begegnete man gußeisernen und bronzenen Vorderladern, nur selten stählernen Kanonen. Den besten Beweis liefert die Zusammensetzung des 200 Geschütze zählenden Belagerungstrains, welche laut Ministerial-Erlaß vom 17. Januar 1874 folgende war:

Gezogene Vorderlader	60 gußeiserne 16 cm Kanonen	=	30 pCt.
	100 bronzene 12 cm Kanonen	=	50 =
	30 bronzene 22 cm Haubitzen	=	15 =
	10 glatte bronz. 15 cm Mörser	=	5 =
Zusammen	200 Geschütze.		

In der Festungs- bezw. Marine-Artillerie finden wir noch gußeiserne 12 cm Kanonen, beringte 16 cm Kanonen, stählerne 22 cm Kanonen, gußeiserne beringte 22 cm Haubitzen, sämmtlich Vorderlader; endlich 24 cm und 32 cm Hinterlader. Außerdem gab es noch glatte Geschütze, so den 22 cm Mörser.

Während man nun aber mächtig bestrebt war, die Feld-Artillerie und Küsten- und Marine-Artillerie zu vervollkommnen und auf einen der Größe Italiens würdigen Standpunkt zu heben (man bestellte unter Anderem bei Krupp für die Feld-Artillerie 400 Geschütze, bei Armstrong für die Marine Riesengeschütze von 100 Tons = 2030 Centner), vermochte man nicht, entsprechende Mittel auch auf die Förderung der Belagerungs-Artillerie zu verwenden, zumal da die Ausgaben für die Riesengeschütze unverhältnißmäßig große waren.

Vielleicht unterschätzte man überhaupt die Bedeutung der Mörser, kurz, Thatsache ist, daß erst am 16. Dezember 1881 der Kriegsminister der Kammer einen Plan vorlegte, in welchem auch die Beschaffung von gezogenen Hinterladungsmörsern beantragt wurde. Während man aber erst mit einem 15 cm Mörser auszukommen gedacht hatte, erkannte man bald, daß man eines richtigen Systems gezogener Mörser bedurfte, wenn man die neue Belagerungs- und Vertheidigungs-Artillerie nicht mit einer großen Lücke behaften wollte. Man entschloß sich demgemäß, ein 9 cm,

15 cm und 24 cm Kaliber einzuführen. Der 9 cm sollte aus Hartbronze mit Flachkeilverschluß konstruirt werden und die Granaten und Schrapnels des 9 cm Feldgeschützes verfeuern; bezüglich des 15 cm Mörsers entschloß man sich zur Annahme einer Kruppschen Konstruktion, behielt sich aber vor, Versuche mit Hartbronzemörsern gleichen Kalibers anzustellen; der 24 cm Mörser endlich sollte aus Hartbronze hergestellt werden mit Schraubenverschluß und Bange-Liderung, und dieselben Geschosse verfeuern, wie die 24 cm Haubitze.

Mit dem selbst gefertigten bronzenen 15 cm Mörser erhielt man aber sehr unbefriedigende Resultate, indem sich nach 235 Schüssen mit Ladungen von 400 bis 1400 g Pulver von 7 zu 11 mm Körnergröße Verschluß und Ringlager stark beschädigt und die Schildzapfen verbogen zeigten. Das Schießen wurde deshalb eingestellt, und es sollten nunmehr 15 cm Mörser aus Stahl versucht werden, deren Rohrblöcke man theils vom Auslande, theils von der italienischen Firma Gregorini bezog und in der Gießerei zu Turin fertig bearbeitete.

Erst im April 1886 gelangte der stählerne beringte 24 cm Mörser nebst Rahmenlaffete zur endgültigen Einführung. Er erhielt Torpedogranaten mit verlangsamtem Perkussionszünder C/85.

Die Mörserkaliber der italienischen Artillerie, die in Betracht zu ziehen sein dürften, wären folgende:

Glatter	15 cm	bronzener Vorderlader,
"	22 cm	gußeiserner "
gezogener	9 cm	Bronze-Hinterlader,
"	15 cm	Stahl-Hinterlader,
"	24 cm	"

Der glatte bronzene 15 cm Vorderladungsmörser.

Derselbe ähnelt durchaus dem französischen Mörser (Vorderlader), sowohl was Rohr-, wie Laffetenkonstruktion anbelangt. Das Kaliber ist 151,3 mm, der cylindrische Theil der Seele ist 240 mm lang, also ca. 1,6 Kaliber, die totale Rohrlänge beträgt 424 mm und das Gewicht nur 70 kg. Die Laffete ist aus Holz und wiegt 63 kg; sie gestattet Erhöhungen von + 19° bis + 90°.

Der Mörser verfeuert sphärische Granaten von 148,3 mm Durchmesser, 7,8 kg Leergewicht und 0,350 kg Sprengladung;

außerdem aber auch „Kartätschpackete“ (paquet de mitraille), welche aber nicht unmittelbar auf das Pulver kommen, sondern auf Holzscheiben, welche die Wirkung desselben regelmäßiger auf die Kugeln übertragen sollen. Der Zünder ist ein hölzerner Brennzünder mit 26 bis 31 Sekunden Brenndauer, das Pulver ist Geschützpulver von einer Körnergröße von 0,7 bis 1,5 mm, einem spezifischen Gewicht von 1,70 und 900 bis 970 Körnern aufs Gramm. Die Maximalladung beträgt 0,325 kg.

Der glatte gußeiserne 22 cm Vorderladungsmörser.

Derselbe weist eine eigenthümliche Gestaltung auf, insofern die Schildzapfen ganz am hinteren Ende angebracht sind. Sie sitzen in Ringen, die an der Laffete sitzen, und sind durch Vorstecker festgehalten. Der Mörser trägt nun auf der Oberseite nach der Mündung zu einen Bügel und nach hinten, nahe dem Zündloch, ein hohes Gestell. In diesem Gestell ist oben eine Art Waagebalken drehbar angebracht, der nach vorn durch eine Kette mit dem Bügel, nach rückwärts aber mit einer Richtschraube verbunden ist. Diese dreht sich in einer Schraubenmutter, die durch zwei Ketten an Zapfen befestigt ist, die in dem hinteren Ende der Laffetenwände sitzen. Eine feste Auflage erhält das Rohr durch nach Bedürfniß untergeschobene Keile. Das Kaliber beträgt 223 mm, die Seelenlänge 335 mm, die totale Rohrlänge 671 mm, das mittlere Gewicht 490 kg.

Die gußeiserne Laffete gestattet Erhöhungen von + 14° bis + 90°, ihr Gewicht beträgt 360 kg.

Das Rohr verfeuert sphärische Granaten von 219,9 mm Durchmesser, 24,49 kg Leergewicht und 1,1 kg Sprengladung, die versehen sind mit Holzzündern von 39 bis 44 Sekunden Brennzeit. Ausnahmsweise werden auch Bomben von 24,19 kg Leergewicht und derselben Sprengladung verfeuert, oder auch Kartätschpackete.

Das zur Verwendung gelangende Pulver ist ebenfalls Geschützpulver, und beträgt die Maximalladung 0,985 kg.

Der gezogene 9 cm Hartbronze-Hinterladungsmörser.

Ueber dieses Geschütz liegen bis jetzt dem Verfasser genaue Angaben noch nicht vor; die Versuche damit begannen erst im

Jahre 1883. Das Kaliber beträgt 87 mm, die Anzahl der Züge 20, der Drall ist Linksdrall, und zwar 45 Kaliber (= 4° 00'). Der Verschluß ist prismatischer Keilverschluß, das Totalgewicht des Rohres beläuft sich auf 100 kg im Mittel.

Nach den Versuchsresultaten ist anzunehmen, daß man sich für eine Stahlblechlaffete ohne Bremse auf Holzrahmen entschieden hat, welche 107 kg wiegt und deren Rücklauf man dadurch, daß man sie mit Seilen an zwei Pfähle vorwärts des Geschützes befestigt, auf allerhöchstens 2 m beschränken zu können glaubt. Die zulässige größte Erhöhung ist 45°, über die kleinste fehlen leider noch die Angaben.

Die Geschosse werden dieselben, wie die des schweren Feldgeschützes sein, die Granaten mit Perkussionszünder C/79 mit empfindlicherem Zündhütchen, welches sich schon bei Ladungen von 100 g entzündet, die Schrapnels mit dem Zeitzünder C/76 (Brenndauer 10 Sekunden) resp. mit dem neuen Doppelzünder.

Die Kartuschen enthalten „Pulver von 7 bis 11 mm"; dasselbe besteht aus eckigen Körnern, deren Durchmesser sich innerhalb der vorstehenden Grenzen hält und von denen 2200 bis 2600 aufs Kilogramm gehen bei einem spezifischen Gewicht von 1,68 bis 1,66.

Um wenigstens, in Ermangelung offizieller Schußtafeln, einen Anhalt für die Beurtheilung der Leistungsfähigkeit des neuen Geschützes zu haben, geben wir in Nachfolgendem die Ergebnisse von Versuchsschießen. (Siehe nebenstehende Tabelle.)

Die Versuche haben gezeigt, daß die Granate mit Vortheil gegen ungedeckte Ziele von einem gewissen Widerstand zu verwenden ist, z. B. gegen Bettungen in Stein oder Holz, chaussirte Wege, Brücken 2c., das Schrapnel hingegen zum Enfiliren von traversirten Befestigungslinien.

Man hatte gehofft, den 9 cm Mörser auch im Feldkriege verwenden zu können, doch zeigte sich, daß bei den großen Einfallwinkeln die schwache Sprengladung einfach keine Sprengstücke aufwirft, sobald der Boden nicht widerstandsfähig genug ist, um ein Eindringen über 40 cm zu verhindern. Doch denkt man den Mörser im Gebirgskrieg vielleicht angesichts seiner Leichtigkeit gebrauchen zu können, wenn man einestheils den 9 cm nicht heranbringen kann und andererseits die Wirkung des 7 cm übertreffen möchte.

Geschoßgattung	Zahl der verfeuerten Schüsse	Ladungsgewicht	Erhöhung	Mittlere Schußweite	Größte Abweichung nach der		Mittlere Abweichung nach der		Flugzeit
					Länge	Breite	Länge	Breite	
		kg	Grad	m	m	m	m	m	Sekunden
Gewöhnliche Granate, 6,76 kg einschließlich 0,20 kg Sprengladung	20	0,300	15	1680	—	—	16,8	3,1	10,0
	20	0,300	30	2614	—	—	23,5	3,0	18,5
	20	0,300	45	2862	—	—	31,5	4,0	25,5
	20	0,200	15	1053	—	—	7,2	1,0	7,8
	20	0,200	30	1722	—	—	16,7	1,2	14,9
	20	0,200	45	1922	—	—	12,8	1,9	21,1
	20	0,100	15	502	—	—	8,6	0,4	5,5
	20	0,100	30	818	—	—	14,4	0,6	10,1
	20	0,100	45	919	—	—	15,5	1,9	14,1
Schrapnel, 6,700 kg einschließlich 0,017 kg Sprengladung und 175 bis 179 Kugeln von je 16,25 g Gewicht	20	0,300	15	1700	132,2	24,4	23,8	4,0	—
	20	0,300	18	1900	19,6	19,6	15,5	2,6	—
	20	0,300	22	2200	114,2	25,3	22,1	5,7	—
	20	0,200	15	1000	74,0	4,8	12,7	0,9	8,0
	20	0,200	20	1400	87,3	7,9	14,3	1,8	10,3
	20	0,200	30	1700	100,8	28,0	16,3	4,0	14,7



Möglicherweise ändern sich diese Verhältnisse, wenn sich die Kruppschen Stahlgranaten bewähren, die man in Versuch genommen hat und die folgende Angaben liefern:

Länge in mm	314
„ „ Kalibern	3,6
Sprengladung (Gewehrpulver) in g	900
Gewicht in geladenem Zustande in kg . . .	6,750

Der stählerne gezogene 15 cm Hinterladungsmörser.
(S. Taf. I, Fig. 5 u. 6.)

Dieses Geschütz ist Ende 1884 durch Kriegsministerialerlaß eingeführt.

Das Rohr zerfällt äußerlich in Vorderstück (konisch) und Hinterstück (von den Schildzapfen aus erst auch noch konisch, dann bis zur Bodenfläche cylindrisch). Auf $^2/_5$ der Länge des Vorderstückes, von der Mündung an gerechnet, ist ein eiserner Ring in warmem Zustande aufgezogen, an welchem sich unten zwei durchlochte Backen befinden, vermittelst deren das eine Ende des Zahnbogens befestigt wird, während das andere Ende desselben mit dem Hinterstück verbunden ist. Die Schildzapfenachse ist verglichen.

Die Seele zerfällt in den cylindrischen gezogenen Theil, den konischen gezogenen Geschoßraum, den Uebergangskonus und den glatten cylindrischen Kartuschraum. Es sind 18 linksgängige Züge vorhanden mit anfangs 29, an der Mündung 15 Kaliber Drall. Das Gewicht beträgt mit Verschluß 365 kg, das des Verschlusses allein 44 kg. Derselbe ist Keilverschluß mit Broadwellring.

Die Laffetenwände sind aus 21 mm starkem Eisenblech, laufen einander parallel und sind durch ein ebenfalls 21 mm starkes Bodenblech und zwei Querbleche mit einander verbunden, sowie außerdem durch je ein Blech innen versteift. Das Bodenblech trägt vorn eine Durchlochung für den Pivotbolzen. Auf der rechten Laffetenseite ist das Kurbelrad mit Zahnradübertragung zum Nehmen der Höhenrichtung angebracht. Zur Feststellung des Rohres in einer bestimmten Erhöhung dient eine Friktionsbremse.

Die Bettung ist aus Holz und durch Eisentheile verstärkt. Sie besteht aus drei neben einander gelagerten, im Querschnitt quadratischen, eichenen Balken, welche auf zwei eichenen Querbalken ruhen und natürlich mit diesen entsprechend durch Bolzen 2c. verbunden sind. Die Längsbalken sind an ihrem vorderen Theile

der Oberfläche mit einem 10 mm starken Bleche bekleidet, welches in der Mitte zur Aufnahme des Drehbolzens durchlocht ist.

Das Gewicht der Laffete beträgt 440 kg, das der Bettung 990 kg.

Der 15 cm Mörser verfeuert die Granate und das Schrapnel der 15 cm Kanone, welche bezüglich 30,400 kg und 34,770 kg wiegen, wobei die Sprengladung von 1,600 kg bei der Granate und von 0,400 kg beim Schrapnel, sowie bei letzterem das Gewicht der 353 Kugeln à 23,25 g mit inbegriffen sind.

Der Granatzünder ist der im Wesentlichen sog. große Perkussionszünder C/80, der Schrapnelzünder ist der Zeitzünder C/76 (Brenndauer ca. 10 Sekunden), falls nicht auch hier der Doppelzünder eingeführt wird.

Das Pulver ist wiederum solches von 7 bis 11 mm, die Ladungen bewegen sich in den Grenzen von 0,6 kg und 1,4 kg.

Den „Mittheilungen“ (1888, IV. Heft) zufolge wurde für alle Geschosse der 45 cm, 40 cm, 32 cm, 24 cm und 15 cm Küsten- und Belagerungsgeschütze ein neuer Perkussionszünder: „Spoletta a percussione per palle d'assedio e da costa“ eingeführt, über dessen Einrichtung aber leider noch kein Material zu Gebote steht.

Außerdem hat vor Kurzem der Kriegsminister Torpedogranaten für den 15 cm Mörser angenommen, welche aus Stahl sind und in Scheiben geformte Schießwolle enthalten. Sie sind 4,5 Kaliber lang und führen als Zünder den für das neue Sprengmittel abgeänderten Perkussionszünder M/1885.

Zur ungefähren Beurtheilung der ballistischen Leistungsfähigkeit werden einige Versuchsergebnisse angefügt (bezogen auf die Granate).

Ladung	Schußweite	Erhöhungswinkel	Fallwinkel	Anfangsgeschwindigkeit	Endgeschwindigkeit	Mittlere Abweichung nach der Länge	Mittlere Abweichung nach der Breite
kg	m	Grad	Grad	m	m	m	m
0,600	600	13° 4′	14° 0′	117	112	8,5	0,9
	1100	32° 6′	36° 5′	117	103	16,0	1,6
0,900	1100	13° 5′	14° 0′	157	151	11,5	1,3
	2100	37° 8′	42° 0′	157	136	21,5	3,4
1,200	1700	14° 6′	15° 3′	190	181	12,0	1,8
	3000	39° 1′	44° 3′	190	160	25,0	4,1
1,400	2000	14° 1′	14° 9′	208	199	12,5	2,0
	3500	37° 1′	42° 5′	208	173	27,0	4,7

Es zeigte sich, daß die Granate bei hartem Boden mit Fallwinkeln unter 16° abprallt, und daß bei Eindringungstiefen über 1 m nur noch Erde, aber keine Sprengstücke, bei Eindringungstiefen von nahezu 2 m auch keine Erde mehr umhergeschleudert wird.

Neuerdings sind die vorläufigen Schußtafeln dahin abgeändert worden, daß bei Ladungen von 1 kg aufwärts nicht mehr mit Erhöhungen unter 20° gefeuert wird.

Der stählerne gezogene 24 cm Hinterladungsmörser.

Ueber denselben stehen leider nähere Angaben noch nicht zu Gebote. Es ist nur sicher, daß derselbe in Stahl konstruirt wurde mit Ringlage, nachdem Versuchsexemplare in Hartbronze sich nicht bewährten. Weiterhin ist bekannt, daß er eine Rahmenlaffete besitzt und Torpedogranaten mit verlangsamtem Perkussionszünder C/85 verfeuert. Außerdem wird er jedenfalls noch die Granate der 24 cm kurzen Kanone verfeuern, welche einschließlich 8,800 kg Sprengladung 119,700 kg wiegt.

England.

Die Wandlungen im englischen Geschützwesen sind ebenso bekannt, wie überraschend. Vor allen anderen Mächten 1853 mit gezogenen Geschützen — nach dem Erfinder Lancaster-Kanonen benannt — auftretend, griff man, deren Unbrauchbarkeit bemerkend, bereits 1858 zu den gezogenen Armstrongs, und als auch diese sich nicht bewährten, 1865 wieder zu den Vorderladern, und zwar französischen Systems, welches man aber der Nationaleitelkeit zu Liebe in Woolwich-System umtaufte. Das System war von so geringer Trefffähigkeit, daß es selbst unter den Vorderladern einen sehr tiefen Platz einnahm. Der Wechsel war um so befremdender, als gerade damals die französische Artillerie schon begann, zur Hinterladung überzugehen, wenigstens was die Küsten- und Marinegeschütze anlangte.

Man blieb aber nunmehr dem Vorderladungssystem getreu, bis in die neueste Zeit, wo man endlich daran geht, dem Beispiel aller anderen Großstaaten folgend das Hinterladungssystem anzunehmen.

Viel, sehr viel, ja eigentlich Alles bleibt England noch auf dem Gebiete der Mörser zu thun. Es besitzt noch nicht einen

einzigen gezogenen Mörser, will man nicht die 20,3 cm (8 inch. R. M. C. Howitzer) kurze Kanone als Mörser bezeichnen, welche Bezeichnung sie infolge ihrer Konstruktionsverhältnisse wohl mehr verdiente, wie die einer kurzen Kanone.

Halten wir uns aber an die Bezeichnung Mörser, wie wir dies bei allen anderen Staaten bislang gethan haben, so finden wir thatsächlich nur glatte Mörser.

Wir geben hier der Vollständigkeit halber eine kurze Uebersicht der hauptsächlicheren glatten Mörser.

Kaliber		Gewicht	Totale Länge	Verwendung	Ladungsgewicht	Schußweite	Material
engl. Zoll	mm	kg	m		kg	m	
13,0	330,2	5080	1,314	Marine	9,072	4060	Gußeisen
10,0	254,0	2640	1,158	„	4,310	3155	„
13,0	330,2	1830	1,006	Land	4,082	2650	„
10,0	254,0	914	0,800	„	1,814	2200	„
8,0	203,2	457	0,640	„	0,907	1830	„
5,62 sog. Königl. Mörser	142,7	64	0,384	„	0,198	—	Bronze
4,52 sog. Coehorn-Mörser	114,8	38	0,323	„	0,142	—	„

Die alten glatten Mörser führen besondere Leuchtgeschosse, und zwar sogenannte gewöhnliche, die erst nach dem Aufschlagen auf den Boden brennen (9 bis 16 Minuten lang), und andererseits Fallschirmgeschosse, die sich ziemlich im Scheitel der Flugbahn entzünden und dann sehr langsam niederfallen. Sie haben eine Brenndauer von

	3 Minuten	für den 10 Zöller,
	1 Min. 40 Sek.	„ „ 8 „
und	1 Minute	„ „ $5^1/_2$ „

Zweiter Theil.

Nachdem im vorhergegangenen Theile die einzelnen Geschütze eingehend beschrieben worden sind, halten wir es für zweckmäßig, in einer Tabelle die wichtigsten Angaben zu vereinigen, da wir bei der Beschreibung der Geschütze nur wenig Zahlenangaben brachten, um den Text nicht zu überfüllen. Die glatten Mörser sind allerdings nicht mit aufgeführt, da ihr Dasein doch nur noch eine Frage der Zeit, und zwar sehr kurzer Zeit ist; dementsprechend fand England, da es nur über glatte Mörser verfügt, keine Aufnahme in der Tabelle.

Aber auch nach Ausscheidung der glatten Mörser enthält Tabelle 1 noch eine große Anzahl Geschütze, die nicht mehr auf der Höhe der Zeit stehen, wenn sie auch in Kriegen der Zukunft vorwiegend als Festungsgeschütze noch eine bedeutende Rolle zu spielen haben werden. Es empfahl sich daher noch die Aufstellung der Tabellen 2, 3 und 4, die nur die neuesten Mörserkonstruktionen der einzelnen Großstaaten enthalten, wobei eine Eintheilung getroffen ist in:

leichte Mörser (bis 10 cm),
mittlere Mörser (bis 20 cm) und
schwere Mörser (über 20 cm).

Die in diesen drei Tabellen aufgeführten Kaliber sind es, die seitens der einzelnen Staaten zu Belagerungs- und zu Küstenmörsern bestimmt sind und in ihren Konstruktionsverhältnissen die jetzigen Anschauungen der einzelnen Artillerien über zweckmäßige Mörserkonstruktion wiederspiegeln.

Leider standen nur sehr mangelhafte Schußtafel-Angaben zu Gebote, so daß es nicht möglich war, für den ballistischen Vergleich gleiche Verhältnisse zusammenzustellen. Somit ist es auch nicht möglich, ein Urtheil zu fällen, welcher Staat die ballistisch besten Mörser gegenwärtig besitzt.

Das Urtheil des Verfassers geht dahin, daß an die Spitze Italien, an das Ende Rußland zu stellen sein dürfte.

Anmerkungen zu Tabelle 1.

[1]) Nach Rev. d'art. XXI. 326 ff.
[2]) Die eingeklammerten Zahlen dem Archiv 1888 Seite 176 entnommen, die andern den Oesterr. Mitth. 1882 Seite 253.
[3]) Beim Eisenmörser.
[4]) Mit Geschoßraum.
[5]) Ladungsraum einschl. Uebergangskonus.
[6]) Geschoßraum einschl. zwei Uebergangskonus.
[7]) In den Feldern.
[8]) In den Zügen.
[9]) Hinten.
[10]) Vorn.
[11]) Das eine Modell Rundkeil, das andere Flachkeil.
[12]) Mit Rundkeil.
[13]) Mit Schraube.
[14]) Ohne Verschluß.
[15]) Vordergewicht.
[16]) Beim Eisenmörser.
[17]) Mit Rahmen.
[18]) Mit dickem Bleimantel.
[19]) Zwei Kaliber lange.
[20]) 2,25 Kaliber lang.
[21]) Eisengußgranaten.
[22]) Hartgußgranate.
[23]) Gußeisengranate.
[24]) Hartguß- und Stahlgranaten.
[25]) 2,5 Kaliber lange.
[26]) Grobkörniges Pulver (75 — 10 — 15), spezifisches Gewicht 1,735 bis 1,755.
[27]) Grobkörniges Pulver (75 — 10 — 15), spezifisches Gewicht 1,785 bis 1,8.
[28]) Grobkörniges Pulver (75 — 10 — 15), spezifisches Gewicht 1,8 bis 1,82.
[29]) Von dem beweglichen Kopf („Tête mobile“ der Bange-Liderung) an.
[30]) Einschl. Geschoßraum.
[31]) Geschützpulver (74 — 10 — 16), Dichte 1,56 bis 1,60, Körnergröße 1,2 bis 1,5 mm.
[32]) 7 mm Pulver (74 — 10 — 16), Dichte 1,60 bis 1,65, Körner kubisch.
[33]) 7 mm Pulver wird beim 15 cm nur zu jenen großen Geschützladungen verwendet, bei denen das gewöhnliche Geschützpulver sich wegen der entstehenden großen Spannungen nicht eignen würde.
[34]) Nach der Schußtafel für Granaten.
[35]) Neu konstruirte Räderlaffete.
[36]) Beim Vertheidigungsmörser M/1880.

Tabelle 1.

	Frankreich			
	24 cm	30 cm	220 mm	270 mm
	240	300	220	270
	Eisen	Eisen	Stahl	Stahl
	Vorderl.	Vorderl.	Hinterl.	Hinterl.
	2 685	3 064	2 000	(3 213)[2]
	11,2	10,2	9,09	(11,9)[2]
	1 996 [4])	2 284[4])	1 376[30])	(2 241)[2])
	8,3	7,6	6,3	(8,3)
	—	—	gezogen	gezogen
	—	—	— [30])	—
	—	—	—	—
	400	450	295	—
	1,6	1,5	1,3	—
	44	55	25	—
	2 440	2 789	1 606	—
	10,6	9,29	7,3[29])	—
	—	—	220 [7]) 222,8 [8])	—
	190	236	225	—
	36	45	60	—

Tabelle 1.

Oesterreich					Italien		
21 cm 8zöll.	9 cm	15 cm	21 cm	28 cm	9 cm	15 cm	24 cm
209	87	149-	209,2	—	87	149,1	240
Eisen	Hartbr.	Hartbr.	Hartbr.	Hartbr.	Hartbr.	Stahl	Stahl
Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.
2 054	705	1 200	2 395	—	—	950	—
9,8	8,1	8,1	11	—	—	6,4	—
856	390	627	1 061	—	—	226	—
4,1	4,5	4,2	5,1	—	—	1,5	—
glatt	glatt	gezogen	gezogen	—	—	gezogen	—
—	—	200	650	—	—	—	—
—	—	1,3	3,1	—	—	—	—
—	145	118	246	—	—	—	—
—	1,7	0,8	1,2	—	—	—	—
—	50	40	48	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	732	—
—	—	—	—	—	—	4,9	—
—	—	150 [7] 152 [8]	210,2 [7] 212,2 [8]	— —	—	149,1 [7] 150,1 [8]	—
—	91	154	215	—	—	154,1	—
30	21	36	50	—	20	18	—

Tabelle 1.

	Frankreich			
	24 cm	30 cm	220 mm	270 mm
Kaliber . . . . mm	240	300	220	270
Material	Eisen	Eisen	Stahl	Stahl
Art der Ladung	Vorderl.	Vorderl.	Hinterl.	Hinterl.
Ganze Rohrlänge in mm	2 685	3 064	2 000	(3 213)[2]
„ „ „ Kal.	11,2	10,2	9,09	(11,9)[2]
Gezogener Theil ohne Geschoßraum und ohne Uebergangskonus in mm	1 996 [4]	2 284[4]	1 376[30]	(2 241)[2]
Gezogener Theil ohne Geschoßraum und ohne Uebergangskonus in Kal.	8,3	7,6	6,3	(8,3)
Art des Geschoßraumes	—	—	gezogen	gezogen
Länge des Geschoßraumes in mm	—	—	— [30]	—
„ „ „ Kal. . . .	—	—	—	—
Länge des Kartuschraumes in mm . . .	400	450	295	—
„ „ „ Kal. . . .	1,6	1,5	1,3	—
Länge des Uebergangskonus in mm . . .	44	55	25	—
Länge der Bohrung in mm	2 440	2 789	1 606	—
„ „ „ Kal.	10,6	9,29	7,3[29]	—
Durchmesser des Geschoßraumes in mm . .	—	—	220 [7] 222,8 [8]	—
Durchmesser des Kartuschraumes in mm .	190	236	225	—
Zahl der Züge	36	45	60	—

Tabelle 1.

Oesterreich					Italien		
21 cm 8zöll.	9 cm	15 cm	21 cm	28 cm	9 cm	15 cm	24 cm
209	87	149	209,2	—	87	149,1	240
Eisen	Hartbr.	Hartbr.	Hartbr.	Hartbr.	Hartbr.	Stahl	Stahl
Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.
2 054	705	1 200	2 395	—	—	950	—
9,8	8,1	8,1	11	—	—	6,4	—
856	390	627	1 061	—	—	226	—
4,1	4,5	4,2	5,1	—	—	1,5	—
glatt	glatt	gezogen	gezogen	—	—	gezogen	—
—	—	200	650	—	—	—	—
—	—	1,3	3,1	—	—	—	—
—	145	118	246	—	—	—	—
—	1,7	0,8	1,2	—	—	—	—
—	50	40	48	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	732	—
—	—	—	—	—	—	4,9	—
—	—	150 [7] 152 [8]	210,2 [7] 212,2 [8]	— —	—	149,1 [7] 150,1 [8]	—
—	91	154	215	—	—	154,1	—
30	21	36	50	—	20	18	—

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

	Frankreich			
	24 cm	30 cm	220 mm	270 mm
Tiefe der Züge in mm	1	1	1,4	—
Breite der Züge in mm	—	—	—	—
Breite der Felder	3,5	3,0	—	—
Dralllänge in Kal. am Anfang	45	45	90	48,8
" " " an der Mündung	25,6	25,6	27,6	25,6
Drallwinkel am Anfang	4	4	2°	3° 41′
" an der Mündung	7	7	6° 30′	7°
Länge der Visirlinie	—	—	800	—
Zündung	Oberz.	Oberz.	Oberz.	—
Verschluß	—	—	Schraubenverschl.	Schraubenverschl.
Gewicht des Verschlusses in kg	—	—	147,5	—
Gewicht des Rohres mit Verschluß in kg	5 955	10 764	2 130	4 077 (5 750)[2]
Hintergewicht kg	80,0	47,0	—	—
Durchmesser der Schildzapfen in mm	—	—	200	—
Abstand der Schildzapfenscheiben in mm	—	—	540	—
Material der Laffete	Eisen	Eisen	Stahlblech	Stahlblech
Lagerhöhe in mm	—	—	1 000	—

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

Oesterreich					Italien		
21 cm 8zöll.	9 cm	15 cm	21 cm	28 cm	9 cm	15 cm	24 cm
2,75	1,25	1,55	1,50	—	—	—	—
17,5 [9] 16,4 [10]	8,4	9,5	9,1	—	—	—	—
—	3,0	3,5	4,0	—	—	4	—
60,5	25	100	80	—	45	29	—
		25 (35) [36]	35	—		15	—
2° 57′	7° 13′	1° 48′	2° 15′	—	4°	6° 11′	—
		7° 13′ (5° 7′) [36]	5° 7′	—	—	11° 50′	—
—	650	1 100	1 340	—	—	450	—
Oberz.	central	central	central	—	—	—	—
Rundkeil	Flachkeil	Flachkeil	Flachkeil	—	Flachkeil	Flachkeil	—
392	12	62,5	230	—	—	44	—
4 872,5	80	625	3 300	—	100	365	—
56 [14]	5	40	180	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	122	—
—	—	—	—	—	—	—	—
Eisenblech	Stahl	Eisen	Eisen	—	Eisen und Holz	Eisen (Pivot)	Eisen (Rahmen)
1 200	420	800 (1 400) [35]	1 300	—	—	468	—

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

	Frankreich			
	24 cm	30 cm	220 mm	270 mm
Größte Erhöhung in Graden	70	70	60	—
Kleinste " " "	— 4	— 4	— 8	—
Richtvorrichtung	Zahnbog.	Zahnbog.	—	—
Gewicht der kompleten Laffete in kg	—	—	(2 251)[2]	(5 750)[2]
Gewicht des kompleten Geschützes in kg	—	—	4 381	(11 500)[2]
Gewicht der fertigen Granate in kg	122,5	224,5	98	(170)
Gewicht der Sprengladung in kg	2,5	4,5	6	(8)
Gewicht des fertigen Schrapnels in kg	—	—	—	—
Gewicht der Sprengladung in kg	—	—	—	—
Zahl der Kugeln	—	—	—	—
Größte Ladung in kg	—	—	6,35	(15,0)
Kleinste " "	—	—	1,48	(5)
Größte Schußweite in m	—	—	5 200	(5 200)
Kleinste " " "	—	—	200	—
Anfangsgeschwindigkeit bei größter Ladung in m	—	—	260	290
Art des Pulvers	C_1 [26])	C_1 [26])	S P_1 [27])	S P_2 [28])

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

Oesterreich					Italien		
21 cm 8zöll.	9 cm	15 cm	21 cm	28 cm	9 cm	15 cm	24 cm
60	45	65	65	65	45	60	—
10	20	20	45	20	—	—	—
Zahnbog.	Zahnbog.	Zahnbog.	2 Zahnb.	—	—	Zahnbog.	—
2 332	65	925 (1 365)[35]	2 700	—	—	—	—
8 086	145	1 550	6 000	—	—	—	—
87,2	6,36	31,50	94,00	217	6,76	30,400	119,700
3.92	0,215	1,650	4,450	—	0,20	1,600	8,800
—	7,15	36,9	—	—	6,700	34,77	—
—	0,09	0,47	—	—	0,017	0,400	—
—	165	380	—	—	175—179	353	—
5,7	0,14	1,30	6,45	15,5	0,300	1,400	—
0,44	0,05	0,30	1,50	2,6	—	0,6	—
4 000	1 550	3 500	6 600	7 000	2 900	3 500	—
—	285	450	1 000	580	—	—	—
233,5	135	204	285	285	—	208	—
Geschütz-pulver Lit. A[31])	Geschütz-pulver Lit. A	Geschütz-pulver Lit. A und 7 mm Geschütz-pulver[33])	7 mm Geschütz-pulver[32])	13 mm Geschütz-pulver	7 à 11 mm	7 à 11 mm	7 à 11 mm

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

	Rußland			
	6zöll. Vorderl.	6zöll. Hinterl.	8zöll. C/67 und C/73	8zöll. C/70
Kaliber . . . . mm	152,3	152,5	203,4 (203,2)[1]	203,4
Material	Bronze	Bronze	Bronze u. Eisen	Stahl
Art der Ladung	Vorderl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.
Ganze Rohrlänge in mm	1 096	1 355	1 830	2 285 (1 949,4)[1]
" " " Kal.	7,2	8,9	9,0	11,4
Gezogener Theil ohne Geschoßraum und ohne Uebergangskonus in mm	813,4	533,0	750,0 (803,9)[1]	1 074,0 (803,9)[1]
Gezogener Theil ohne Geschoßraum und ohne Uebergangskonus in Kal.	5,3	3,5	3,7 (4,0)	5,3 (4,0)
Art des Geschoßraumes	—	glatt	glatt	glatt
Länge des Geschoßraumes in mm	—	483,0[5]	574,5[5]	629,1[5] (574)[1]
" " " " Kal.. . . .	—	3,2	2,8	3,1 (2,8)
Länge des Kartuschraumes in mm . . .	—	—	—	—
" " " " Kal. . . .	—	—	—	—
Länge des Uebergangskonus in mm . . .	—	50,8	68,9	68,9
Länge der Bohrung in mm	915	1 016	1 324,4 (1 377,9)[1]	1 779,4 (1 377,9)[1]
" " " " Kal..	6,0	6,6	6,5 (6,8)	8,8 (6,8)
Durchmesser des Geschoßraumes in mm . .	152,3	158,1	210,5	210,5
Durchmesser des Kartuschraumes in mm .	—	—	—	—
Zahl der Züge in mm	6	24	30	30

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

Rußland

9zöll. C/67	11zöll. Küsten-mörser ält. Konstr.	34 Linien-mörser	8zöll. C/77	9zöll. zusammen-schraubbarer Mörser	9zöll. C/77	11zöll. C/77	6zöll. Feldmörser
228,8	279,4	87,1	203	229	229	280	152,5?
Stahl	Stahl	Stahl	Stahl und Eisen	Stahl	Stahl	Stahl	Stahl
Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.
2 669[12]) 2 511[13])	3 078[12]) 3 256[13])	610	2 290 (1 830)[3])	2 669	2 669	3 259	—
9,9	11,7	7,0	11,3 (9,0)	11,7	11,7	11,6	—
1 290	1 574,8	300	1 172 (772)[1])	1 228	1 228	1 477	—
5,6	5,6	3,4	5,8 (3,8)	5,4	5,4	5,3	—
glatt	glatt	gezogen	gezogen	gezogen	gezogen	gezogen	—
794,4 [5])	965,2 [5])	131 [6])	297 [6])	332 [6])	322 [6])	409 [6])	—
3,5	3,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	—
—	—	65	310 (255)[1])	524	524	661	—
—	—	0,8	1,5 (1,3)	2,3	2,3	2,4	—
82,6	—	—	—	—	—	—	—
2 084,4	—	496	1 779 (1 324)[1])	2 084	2 084	2 547	1 050
9,1	—	5,7	8,8 (6,5)	9,1	9,1	9,1	7
237,0	289,3	87,8	204,9	230,6	230,6	281,7	—
—	—	91,5	211,0	237,2	237,2	289,8	—
32	36	24	46	52	52	64	—

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

	Rußland			
	6zöll. Vorderl.	6zöll. Hinterl.	8zöll. C/67 und C/73	8zöll. C/70
Tiefe der Züge in mm	—	1,8	2,3	2,3
Breite der Züge in mm	17,29	16,4	17,7	12,8 [9]) 17,7[10])
Breite der Felder	—	—	—	—
Dralllänge in Kal. am Anfang " " " an der Mündung	21,89	60	50	50
Drallwinkel am Anfang " an der Mündung	8° 10′	3°	3° 36′	3° 36′
Länge der Visirlinie	953	1 299	1 774	1 207
Zündung	Oberzünd.	Oberzünd.	Oberzünd.	central
Verschluß	—	Rundkeil	Keil [11])	Rundkeil
Gewicht des Verschlusses in kg	—	147,4 (135,1)[1])	300	300
Gewicht des Rohres mit Verschluß in kg	1 353,4	1 638,0 (1 572)[1])	3 276 (3 931)[1])	3 276 (3 931)[1])
Hintergewicht kg	196,6[15])	0	0	0
Durchmesser der Schildzapfen in mm	—	203	203 (241)[16])	203
Abstand der Schildzapfenscheiben in mm	—	447,0	660,4	739,1
Material der Laffete	—	Eisen	Eisen	Eisen
Lagerhöhe in mm	—	111,8	1 322	1 322



Tabelle 1. (Fortsetzung.)

Rußland

9 zöll. C/67	11 zöll. Küstenmörser ält. Konstr.	34 Linienmörser	8 zöll. C/77	9 zöll. zusammenschraubbarer Mörser	9 zöll. C/77	11 zöll. C/77	6 zöll. Feldmörser
2,8	3,4	1,25	1,53	1,53	1,53	1,78	—
15,2 [9] 18,6 [10]	—	8,41	9,30	9,25	9,25	9,15	—
—	—	—	—	—	—	—	—
60	70	29,3	83,7 (58) [3]	69,6	69,6	63,5	—
		15	35 (35) [3]	35	35	35	—
8°	2° 34′	6° 7′	2° 9′ (3° 6′) [3]	2° 35′	2° 35′	2° 50′	—
		11° 50′	5° 8′ (5° 8′) [3]	5° 8′	5° 8′	5° 8′	—
712	—	—	1 287,5 (1 774,3) [3]	—	711,8	1 601,5	—
central	Oberzünd.	Oberzünd.	central	central	central	central	—
Rundkeil- u. Schraubenverschluß	Rundkeil- u. Schraubenverschluß	Rundkeil	Rundkeil	Rundkeil	Rundkeil	Rundkeil	—
391,0 [12] 297,0 [13]	—	—	300	391	377	666	—
5 580,2 [12] 5 750,6 [13]	10 430	90	3 276	5 580	5 504 (5 845) [1]	8 791	458,6?
0	0	0	0	0	0	0	—
241	—	—	203,4 241,5 [3]	241,5	241,5	305,0	—
813,0	914,4	—	—	813	813	—	—
Eisen	—	Eisen	Eisen	Eisen	Eisen	Eisen	—
1 111	1 385	305	1 524	1 525	1 111	1 385	—

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

	Rußland			
	6zöll. Vorderl.	6zöll. Hinterl.	8zöll. C/67 und C/73	8zöll. C/70
Größte Erhöhung in Graden	—	75	75	75
Kleinste " "	—	—5	—3	—3
Richtvorrichtung	—	—	2 Zahnbog.	2 Zahnbog.
Gewicht der kompleten Laffete in kg	—	—	2 720	2 720
Gewicht des kompleten Geschützes in kg	—	—	5 996 (6 651)	5 996 (6 651)
Gewicht der fertigen Granate in kg	33,23	36,9 [18]) 29,1 [19]) 30,75[25])	79,3 [20]) 74,8 [25])	79,3 [20]) 74,8 [25])
Gewicht der Sprengladung in kg	2,352	1,36[18]) 1,0 [19]) 2,15[25])	3,0 [20]) 5,18 [25])	3,0 [20]) 5,18 [25])
Gewicht des fertigen Schrapnels in kg	—	—	—	—
Gewicht der Sprengladung in kg	—	—	—	—
Zahl der Kugeln	—	—	—	—
Größte Ladung in kg	2,454	2,25	4,499	6,135
Kleinste " "	0,128	0,614	1,127	1,227
Größte Schußweite in m	—	4 000[34])	4 000[34])	5 907[34])
Kleinste " "	—	—	—	—
Anfangsgeschwindigkeit bei größter Ladung in m	—	214 [18]) 229 [19]) u.[25])	214	262
Art des Pulvers	—	Artilleriepulver	Grobkörn. Pulver	Grobkörn. Pulver

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

Rußland

9zöll. C/67	11zöll. Küstenmörser ält. Konstr.	34 Linienmörser	8zöll. C/77	9zöll. zusammenschraubbarer Mörser	9zöll. C/77	11zöll. C/77	6zöll. Feldmörser
65	65	65	75	65	65	65	—
— 5	— 7	— 10	— 5	— 5	— 5	— 7	—
2 Zahnbog.	—	1 Zahnbog.	2 Zahnbog.	2 Zahnbog.	2 Zahnbog.	—	—
5 037[17])	—	90	3 030	—	5 037[17])	7 371	—
10 617	—	180	6 106	—	10 541 (10 882)	16 162	—
122,7[21]) 124,7[22])	241	6,9	78,3	110,74	110,74[23]) 125,97[24])	216,77[23]) 249,49[24])	24,57
4,7[21]) — [22])	8,330	0,218	3,477	5,01	5,01[23])	11,452[23])	—
—	—	6,450	—	—	—	—	30,74
—	—	0,072	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
10,726	—	—	6,150 4,09 [3])	13,09	13,09 [21]) 12,679[24])	—	1,74
2,045	—	—	—	—	2,045	—	—
6 466[34])	—	—	5 711[34]) 3 909 [3])	7 420[21])	7 420[34]) 6 778[24])	—	3 200
—	—	—	—	—	—	—	—
280	—	—	272 214 [3])	316	316[21]) 290[24])	—	235
Grobkörn. Pulver	Grobkörn. Pulver	Grobkörn. Pulver	Grobkörn. Pulver	Grobkörn. Pulver	Grobkörn. Pulver	Grobkörn. Pulver	Grobkörn. Pulver

Tabelle

Größte Erhöhung in Graden . . .

Kleinste " " " . . .

Richtvorrichtung . . . .

Gewicht der kompleten Laffete in kg .

Gewicht des kompleten Geschützes in kg

Gewicht der fertigen Granate in kg .

Gewicht der Sprengladung in kg . .

Gewicht des fertigen Schrapnels in kg

Gewicht der Sprengladung in kg . .

Zahl der Kugeln . . . .

Größte Ladung in kg . . . . .

Kleinste " " . . . . . .

Größte Schußweite in m . . . .

Kleinste " " . . . . .

Anfangsgeschwindigkeit bei größter Ladung in m . . . .

Art des Pulvers . . . . . .

Mörser.

	Ladung von — bis	Granaten		Schrapnels		Anfangsgeschwindigkeit bei größter Ladung	Größte Schußweite	50 pCt. Treffer erfordern		
		Gewicht[3]	Sprengladung	Gewicht[3]	Kugelzahl			auf	Ziellänge	Zielbreite
	kg	kg	kg	kg		m	m	m	m	m
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,05 / 0,14	6,36	0,215	7,15	165	135	1550	400 1150	22 19	2 4
.n. r	—	6,9	0,218	6,45	—	—	—	—	—	—
m er	0,3 / 0,3	6,76	0,2	6,7	175 bis 179	—	2900	500 1050	14,5 12,2	0,7 1,7

telschwere Mörser.

verš	Ladung von — bis	Granaten[4]		Schrapnels[4]		Anfangsgeschwindigkeit bei größter Ladung	Größte Schußweite	50 pCt. Treffer erfordern		
		Gewicht	Sprengladung	Gewicht	Kugelzahl			auf	Ziellänge	Zielbreite
	kg	kg	kg	kg		m	m	m	m	m
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
...uder ... und ... Ge- pulver	0,30 / 1,30	31,50	1,65	—	—	450	3500	2500	29	2,5
...obkörn. Pulver	1,74	24,57[8])	—	30,74[8])	—	235	3200	—	—	—
...tillerie-pulver	0,614 / 2,25	30,75[5]) 29,1[6]) 36,9[7])	2,15[5]) 1,0[6]) 1,36[7])	—	—	214[7]) 219 [5]) u. [6])	4000	2100	164,7	38,54
...11 mm Pulver	0,6 / 1,4	30,4	1,6	—	—	208	3500	2100	36,3	5,8



Tabelle 4.

Staat	Benennung	Material	Kaliber mm	Gewicht kg	Verschluß	Zahl der Züge	Dralllänge Kal.	Länge des gezogenen Theils in Kal.[3])	Ganze Länge
Frankreich	Der 200 mm Mörser	Stahl	220	2130	Schrauben	60	90 / 27,6	6,3 [4])	9,09
	Gezogener 24 cm Vorderl.-Mörser	Eisen	240	5955	—	36	45 / 25,6	8,3	11,2
	Gezogener 30 cm Vorderl.-Mörser	Eisen	300	10 764	—	45	45 / 25,6	7,6	10,2
Oesterreich	21 cm Hartbronze-Mörser	Hartbronze	209,2	3300	Flachkeil	50	80 / 35	5,1	11
Rußland	8zöll. C/77	Stahl und Eisen	203	3276	Rundkeil	46	83,7 (58)[2]) / 35	5,8 (3,8)[1])	11,3 (9,0)[2])
	9zöll. C/77	Stahl	229	5504 (5845)[1]	Rundkeil	52	69,6 / 35	5,4	11,7
	11zöll. C/77	Stahl	280	8791	Rundkeil	64	63,5 / 35	5,3	11,6
Italien	Der stählerne gezogene 24 cm Hinterlad.-Mörser	Stahl	240	—	—	—	—	—	—

Anmerkungen zu Tabelle 2.

[1]) Rohr mit Verschluß. [2]) Ohne Geschoßraum und ohne Uebergangskonus. [3]) Fertig.

Anmerkungen zu Tabelle 3.

[1]) Mit Verschluß. [2]) Nach Rev. d'art. XXI. 326 ff. [3]) Ohne Geschoßraum und Uebergangskonus. [4]) Fertig. [5]) 2,5 Kaliber lang. [6]) 2 Kaliber lang. [7]) Mit dickem Bleimantel. [8]) Fraglich, ob mit oder ohne Sprengladung zu verstehen.

Schwere Mörser.

Art des Pulvers	Ladung von — bis	Granaten [7])		Schrapnels [7])		Anfangsgeschwindigkeit bei größter Ladung	Größte Schußweite	50 pCt. Treffer erfordern		
		Gewicht	Sprengladung	Gewicht	Kugelzahl			auf	Ziellänge	Zielbreite
	kg	kg	kg	kg		m	m	m	m	m
$S P_1$	1,48 6,35	98,0	6	—	—	260	5200	2000 2200	14,0 [8]) 26,8 [7])	1,0 3,8
C_1	—	122,5	2,5	—	—	—	—	—	—	—
C_1	—	224,5	4,5	—	—	—	—	—	—	—
7 mm Geschützpulver	1,50 6,45	94,0	4,45	—	—	285	6600	3000	26	4,0
Grobkörn. Pulver	6,15 (4,09) [2])	78,3	3,477	—	—	272 214 [2])	5711 3909 [2])	2100	61,0 [10]) 48,0 [11])	24,2 17,5
Grobkörn. Pulver	13,09 [5]) 12,679 [6] 2,045	110,74 [5] 125,97 [6]	5,01 [5])	—	—	316 [5]) 290 [6])	7420 [5]) 6778 [6])	2100	65,4 [12]) 70,0 [13])	47,5 42,13
Grobkörn. Pulver	—	216,77 [5] 249,49 [6]	11,452 [5])	—	—	—	—	—	—	—
7 à 11 mm Pulver	—	119,7	8,8	—	—	—	—	—	—	—

Anmerkungen zu Tabelle 4.

1) Nach Rev. d'art. XXI. 326 ff. 2) Eisenmörser. 3) Ohne Geschoßraum und Uebergangskonus. 4) Einschl. Geschoßraum. 5) Eisengußgranate. 6) Hartguß- und Stahlgranate. 7) Fertig. 8) Bei 6,35 kg Ladung. 9) Bei 2,75 kg. 10) Beim Stahlmörser. 11) Beim Eisenmörser. 12) Gußeisengranaten. 13) Hartguß- und Stahlgranaten.

II.

Etwas über das Luftwiderstandsgesetz.

Von Hr.

Hierzu Tafel II.

In dem 1. und 2. Hefte des Jahrgangs 1886 der Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens, herausgegeben vom k. k. österreichischen technischen und administrativen Militär-Comité findet sich ein Aufsatz des Herrn Hauptmann Indra, betitelt „Synthetische Entwickelung eines allgemein gültigen Luftwiderstandsgesetzes". Der zweite Theil dieses Aufsatzes: „Verifikation des allgemeinen Luftwiderstandsgesetzes auf Grund älterer Versuchsdaten" enthält Mittheilungen über die bisher in Benutzung gewesenen Luftwiderstandsgesetze von Newton, Euler, Piobert, Didion, Mayeffski und bringt am Schlusse Versuchsreihen über gemessene Luftwiderstände von Bashforth, Hélie und Krupp. Diese Versuchsreihen geben für Geschwindigkeit in Metern den spezifischen Luftwiderstand in Kilogrammen an, welcher auf den Quadratcentimeter Geschoßquerschnittsfläche kommt. Bei diesen Reihen ist eine Diskontinuitätszone zwischen 300 bis 350 m Geschwindigkeit hervorgehoben und dieses Auftreten in Beziehung zu der Schallgeschwindigkeit von 320 m gebracht. Bereits seit längerer Zeit ist der Physiker veranlaßt gewesen, für die Schallgeschwindigkeit, oder vielmehr für die Geschwindigkeit, mit welcher sich Luftwellen fortpflanzen, einen kritischen Punkt in der Luftvertheilung vor und hinter einem bewegten Geschoß anzusetzen. Die Momentphotographien der bewegten Geschosse haben wiederholt auch durch das Experiment Luftanhäufungen vor dem Geschoß, Luftwirbel hinter dem Geschoß nachgewiesen und die Ansicht, daß bei Geschwindigkeiten unter ca. 320 m hinter dem Geschoß eine Luftverdünnung statthabe, bekräftigt.

Für die ballistische Praxis ist als Luftwiderstand jener Druckunterschied auf die Vorder- und auf die Hinterfläche des Geschosses

anzusehen, welcher als Resultante der Fortbewegung des Geschosses entgegensteht. Daß auf die Druckvertheilung der Vorder- und Hinterfläche des Geschosses die Rotation desselben, dessen Länge und Pendelung von maßgebendem Einfluß sich ergeben muß, ist allgemein anerkannt, wenn es auch bei dem so schwierigen Versuchsmateriale nicht bis jetzt hat gelingen wollen, jedem dieser Momente den ihm zukommenden rechnungsmäßigen Einfluß zuzutheilen.

Gegen die Aufstellung einer von 300 bis 350 m reichenden Diskontinuitätszone glaubt man jedoch bestimmte Einsprache erheben zu sollen, so regelmäßig auch eine solche bei allen oben zitirten Versuchsreihen aufgetreten ist. Naturgesetze, wie die beim Luftwiderstande in Frage kommenden, sind nicht diskontinuirlich, sondern haben nach den veränderten Verhältnissen veränderte, aber regelmäßig veränderte Werthe. In dieser Erwägung ist eine graphische Auftragung der Kruppschen Versuchswerthe nach Indras Angabe vorgenommen worden, welche auf beiliegendem Blatte dargestellt ist. Ebenfalls auf dem graphischen, derb in die Augen springenden Wege ist die Anpassung der Kruppschen Kurve an das quadratische und kubische Luftwiderstandsgesetz versucht worden. Es hat sich hierbei herausgestellt, daß zwischen 700 m und 400 m Anfangsgeschwindigkeit das quadratische, zwischen 140 m und 300 m aber, vielleicht noch besser mit einer geringen parallelen Verschiebung, das kubische Luftwiderstandsgesetz den Werthen entspricht.

Der weitere Versuch — besonders dargestellt — galt den Luftwiderstandswerthen zwischen 300 m und 400 m Geschwindigkeit und ist der mit der $2^1/_2$ten Potenz zwischengelegte Kurvenzug diesseitiger Auffassung nach so passend, wie nur überhaupt zu gewärtigen gewesen. Aus dem Kurvenblatte möchte sich daher folgern lassen, daß das Luftwiderstandsgesetz keine Diskontinuitätszone hat, daß es für Geschosse ähnlich den Kruppschen Konstruktionen, bis zu 300 m kubisch, bis zu ca. 400 m nach der $2^1/_2$ten Potenz, bis zu 700 m nach der 2ten Potenz funktionirt, überhaupt ohne Bruch von einem zum anderen Werthe regelmäßig übergehend ist.

Vielleicht ist die vorliegende kurze Mittheilung nicht ohne allgemeineres Interesse.

III.

Eine Methode, die Pendelung der Geschosse photographisch zu registriren.

Von

F. Neesen,

Professor an der vereinigten Artillerie- und Ingenieurschule.

Hierzu Tafel III.

Vor einigen Jahren sprach Herr Hauptmann a. D.
mir gegenüber den Gedanken aus, daß es möglich sein kön
Pendelung der Geschosse dadurch auf photographischem W
bestimmen, daß man auf eine lichtempfindliche Platte im
des Geschosses einen Lichtstrahl fallen ließe. Da Herr
diesen Gedanken nicht weiter verfolgt hat, soweit mir bek
bin ich dieser Frage näher getreten und habe zunächst da
strebt, an einem Modelle die Ausführbarkeit einer solchen
graphischen Bestimmung zu zeigen.*)

Zu dem Zwecke ließ ich den im Folgenden be
Apparat anfertigen, welcher in dem Bohnenbergerschen In

---

*) Nachdem das in dem Nachstehenden Enthaltene vo
bin ich darauf aufmerksam gemacht worden, daß in einem
Hefte der Oesterreichischen „Mittheilungen über Gegenstände d
und Genie-Wesens" (1888 Heft 8 Seite 118 der besonder
„Notizen") Herr Marine-Artillerie-Ingenieur G. Krall
veröffentlicht hat, in welchem derselbe Grundgedanke verwer
habe daraufhin die Veröffentlichung meiner Ausführungen
lassen, einmal, weil Herr Krall keine Versuche angegeb
welche die Ausführbarkeit der Idee nachgewiesen ist, und
meine Anordnung mir für praktische Zwecke verwerthbarer
Die Art der Verwerthung der erhaltenen Photogramme
Ausführungen deckt sich auch nicht mit dem von Herrn K

an Stelle des rotirenden Körpers eingesetzt wird und die Pendelungen des letzteren photographisch wiedergeben kann.

Der Grundgedanke hierbei ist der, auf einer lichtempfindlichen Platte a (Fig. 1) durch einen Sonnenstrahl ein Bild einer engen Oeffnung b entwerfen zu lassen. Beim Neigen der Platte verändert dieses Bild seinen Ort auf der Platte a. Unter gütiger Unterstützung seitens des Herrn Professor H. W. Vogel überzeugte ich mich zunächst davon, daß bei rascher Hin- und Herbewegung einer photographischen Kammer, welche bis auf eine Oeffnung von 1 mm Durchmesser vollkommen verschlossen war, in der That eine scharfe Spur des Sonnenstrahles x auf a erhalten wurde. Für den Bohnenbergerschen Apparat wurde dann diese Platte a in folgender Weise angeordnet.

A (Fig. 2) ist ein kurzer Metallcylinder mit einem Schraubengewinde auf seinem Mantel, auf welchem ein Ring B drehbar ist. An A sind zwei Arme cc befestigt, welche in einen Ring des Bohnenbergerschen Apparates eingelegt werden. Die lichtempfindliche Platte a befindet sich in einer Kammer K, die in A eingeschraubt wird. Ein Deckel d verschließt die Kammer K und hält zugleich die Platte a, welche auf einer Blattfeder ruht, fest. In d befindet sich die Oeffnung b von $^1/_2$ mm Durchmesser; eine Kappe R verschließt diese Oeffnung. A trägt ferner einen Zapfen C, auf welchen drehbar ein zweiter Metallcylinder A_1 aufgeschoben wird. Eine zweite Kammer K_1, genau wie K eingerichtet, ist in A_1 eingeschraubt. Zum Verschluß der Oeffnung b_1 ist hier außer der Kappe R_1 ein Schieber n (Fig. 3) angebracht, welcher durch Centrifugalkraft bei der Drehung von A_1 von der Oeffnung b_1 fortgeschleudert wird. Auf s wickelt man eine Schnur auf, durch deren Abziehen Cylinder A_1 mit Kammer K_1 in rasche Drehung geräth. Statt durch eine Schnur kann man die Drehung natürlich auch durch ein Federwerk erzielen. Durch Drehung des Ringes B läßt sich der Schwerpunkt verlegen und so die Pendelung der Rotationsaxe erzielen.

Soll die Lichtspur sich auf der rotirenden Platte a_1 bilden, so wird die Spitze von A_1 gegen die Sonne gerichtet, die Kappe abgenommen und die Schnur abgezogen. Für die Zeichnung auf der Platte a dreht man den Apparat um 180° und nimmt die Kappe vor b erst weg, wenn A_1 schon in Drehung versetzt worden ist.

Auf solche Weise sind die Zeichnungen Fig. 4, 5 und 9 erhalten, welche wohl ohne weitere Erläuterung verständlich sein werden. Zu bemerken ist, daß die Fig. 9 kein ganz scharfes Bild des erhaltenen photographischen Negativs giebt. Auf diesem sind die einzelnen Spiralwindungen scharf voneinander zu unterscheiden. Allerdings sind die Linien sehr fein.

Anwendung auf das Geschoß.

1. Rotirende Platte.

Will man die Lichtspur auf einer mit dem Geschosse rotirenden Platte sich bilden lassen, so sind die Einrichtungen sehr einfach. Die Spitze des Geschosses muß abschraubbar sein; in dieselbe ist die lichtempfindliche Platte a — eine Metallplatte mit lichtempfindlichem Papier belegt oder nach Versilberung direkt mit Bromsilber überzogen — eingeschraubt. Am Kopfe der Spitze ist ein feines Loch b, dessen Oeffnung selbstthätig durch das Fortschleudern (infolge der Rotation) eines Schiebers n geschieht.

Der Lichtpunkt beschreibt bei der Bewegung des Geschosses Spiralen. Um aus diesen die horizontale und vertikale Bewegung der Geschoßaxe zu erhalten, sind unter gleichen Verhältnissen zwei Schüsse abzugeben, bei welchen die Anfangslage des projicirenden Lichtstrahles zur Platte a verschieden ist. Die erste Richtung des Geschützes sei nach Fig. 1 der Art, daß der Lichtstrahl x die Mitte der Platte trifft. Bei der vertikalen Neigung um den Winkel α geht der Lichtstrahl nach d, so daß ein Kreis mit dem Radius Od beschrieben wird. Die gleichzeitige Neigung β in horizontaler Richtung wird noch die Spur Oc bewirken (Fig. 6), so daß in Wirklichkeit beide Neigungen die Lichtspur nach e führen. Oe wird an den Spiralen beobachtet.

Es ist nun

$$Oe^2 = Od^2 + Oc^2.$$

Für die gewählte Anfangsstellung ist

$$Od = Ob \sin\alpha; \quad Oc = Ob \sin\beta$$

also

$$Oe^2 = Ob^2 (\sin^2\alpha + \sin^2\beta)$$

α und β sind zu ermitteln.

Wird nun die Anfangsstellung des Geschützes zum Sonnenstrahl geändert, sei es, daß zu einer anderen Zeit mit derselben

Elevation und mit der Richtung des Geschützes in die durch die Sonne gehende Vertikalebene geschossen wird, sei es, daß das Geschütz bei gleicher Elevation in einer anderen Vertikalebene gerichtet wird, so erhält man eine zweite Gleichung für α und β.

Es möge nur der letzte Fall betrachtet werden; das Geschütz sei um den Winkel γ aus der vorher angenommenen Vertikalebene herausgedreht. Die Größe Od — Abweichung in der Vertikalebene — bleibt dieselbe. Dagegen ändert sich Oc.

Der Lichtstrahl trifft anfangs die Platte in O_1 (Fig. 7); nach der Drehung der Geschoßaxe in horizontaler Richtung um β aber in c_1. Durch die Vertikalneigung wird, wie schon vorher erwähnt, der Lichtpunkt auf der Platte um Ob, aber von O_1 gerechnet, verschoben, so daß die aus beiden Neigungen sich ergebende Spur e_1 von dem Mittelpunkt der Platte die Entfernung hat

$$Oe_1^2 = O_1d^2 + Oc_1^2.$$

Nun ist wie vorher

$$O_1d^2 = Ob^2 \sin^2\alpha,$$

dann

$$Oc_1^2 = Ob^2 \operatorname{tg}^2(\gamma - \beta),$$

so daß also wird

$$Oe_1^2 = Ob^2 [\sin^2\alpha + \operatorname{tg}^2(\gamma - \beta)].$$

Das ist die zweite Gleichung für α und β.

Die Verschiedenheit der gezeichneten Kurven für die beiden betrachteten Fälle zeigt sich schon darin, daß bei der ersten Richtung des Geschützes die Neigungen α und β beide die Vergrößerung von Oe bewirken, während bei der zweiten Richtung die horizontale Neigung β eine Verkleinerung von Oe hervorruft, so lange wenigstens, als die Geschoßaxe noch nicht durch die Vertikalebene der Sonne gegangen ist.

Eine sich bei dieser Versuchsanordnung aufdrängende Frage, welche aber nur durch den Versuch zu entscheiden sein wird, ist die, ob die einzelnen Spiralwindungen von einander zu scheiden sein werden.

2. Nicht rotirende Platte.

Um die Lichtspur auf einer sich nicht drehenden Platte zu erhalten, kann folgende Einrichtung getroffen werden. Fig. 8.

Die empfindliche Platte a ist mit einem Zapfen in einem Hohllager f gelagert, berührt den Boden von f aber nicht, sondern wird durch zwei schwache Brecher ii in der Schwebe gehalten. Damit beim Stoße der Pulvergase keine Stauchung eintritt, ist ein Ring c angebracht, innerhalb dessen a sich befindet. Der von c eingeschlossene cylindrische Raum wird mit einer Flüssigkeit gefüllt, welche also das Hohllager f und den Raum zwischen a und d ausfüllt. Der Stoß wird durch diese Flüssigkeit auf die ganze Platte übertragen, so daß eine Verbiegung verhindert wird. Bei der beginnenden Drehung bleibt a wegen des Beharrungsvermögens ohne Drehung, da a mit dem rotirenden Geschoß nur durch die kleine Auflegefläche des Zapfens in f in Verbindung steht. Die Flüssigkeit wird nämlich durch Centrifugalkraft aus dem von c eingeschlossenen Raum herausgeschleudert. Damit bei Verlangsamung der Geschoßgeschwindigkeit die Platte a nicht voreilt, sind an dem Ringe c nicht gezeichnete Ansätze anzubringen. Die Verhinderung der Drehung von a wird noch dadurch erleichtert, daß der Schwerpunkt von a möglichst weit aus der Drehungsaxe herausgelegt wird; eine Anordnung, welche zu dem gleichen Zwecke von mir bei einer früheren Gelegenheit in dieser Zeitschrift schon empfohlen ist. Auf der Platte wird man aus der Kurve OO Fig. 6 die ganze Abweichung und aus den Koordinaten Od und Oc dieser Kurve für jedes α das zugehörige β erhalten. Die Frage, zu welcher Zeit die Neigung der Geschoßaxe einen bestimmten Werth erlangt hat, kann durch einen Parallelversuch mit einer rotirenden Platte beantwortet werden, unter der Voraussetzung, daß die Drehungsgeschwindigkeit nahezu ungeändert bleibt. Dann giebt nämlich die Anzahl der Spiralwindungen, welche beschrieben sind, bis Oe einen durch die Kurve OO auf der festen Platte gegebenen Werth erhält, die nach dem Beginn der Geschoßbewegung verflossene Zeit an.

Ich will auf weitere Verwendungen der geschilderten photographischen Registrirung nicht eingehen, da meines Erachtens die Methode für den wichtigen, im Obigen behandelten Fall erst praktisch am Geschosse selbst erprobt werden muß. Die verhältnißmäßig geringen Kosten eines solchen Versuches stehen zu dem Nutzen, welcher aus dem Gelingen desselben erwachsen würde, in gar keinem Verhältniß.

Berlin, November 1888.

IV.

Aus dem Russischen Artillerie-Journal.

Hierzu Tafel I.

Besichtigungsreise des General-Feldzeugmeisters Großfürsten Michail Nikolajewitsch nach den westlichen Grenzfestungen.

Der in großer Ausführlichkeit vorliegende Reisebericht gewährt mancherlei Einblicke in die Art der Ausbildung der russischen Festungs-Artillerie, sowie den Zustand der betreffenden Festungen. Das Bemerkenswertheste aus demselben sei daher in Folgendem zusammengestellt.

Die Besichtigung fand vom 4. bis 18. Juni v. J. statt und erstreckte sich auf die Festungen Warschau, Iwangorod, Nowogeorgiewsk, Ossowetz, Kowno, Dünamünde und Dünaburg. Sie verlief überall in derselben Weise. Zunächst wurden die Festungs-Artillerie-Bataillone im Exerziren zu Fuß geprüft. Hierauf folgte eine eingehende Besichtigung der Werke in Bezug auf artilleristische Ausrüstung, sowie der Artillerie-Depots, Wagenhäuser u. s. w. und des in ihnen aufbewahrten Materials. Demnächst wurde die vorher vorbereitete probeweise artilleristische Armirung irgend eines Werkes vorgenommen, woran sich gelegentlich ein kleines Prüfungsschießen schloß. Bei Warschau wurde außerdem noch der neu angelegte Schießplatz und das Lager der Feld-Artillerie besichtigt, sowie ein größeres Prüfungsschießen dieser Waffe abgehalten.

Bei dem Exerziren legte der Großfürst den Hauptwerth auf stramme Ausführung der Griffe mit dem der Truppe noch nicht lange überwiesenen Gewehr. Er konnte hierin nicht überall gleich viel verlangen, da beispielsweise in Kowno der anstrengende

Dienst bei der Armirung der neuerbauten Werke den Leuten wenig Zeit zum Exerziren gelassen hatte.

Die Zahl der in den bezw. Festungen stehenden Festungs-Artillerie-Bataillone stimmt mit den Angaben der Löbellschen Jahresberichte fast durchweg überein (Warschau 6, Iwangorod 4, Nowogeorgiewsk 6, Kowno 2, Dünamünde 1, Dünaburg 2), nur für Ossowetz finden sich dort zwei angeführt, während in Wirklichkeit nur eins daselbst steht.

Bei der Besichtigung der Werke wurden die Kommandeure überall auf die Wichtigkeit einer genauen Kenntniß des Vorgeländes hingewiesen, welche anscheinend noch viel zu wünschen übrig ließ. In Nowogeorgiewsk demonstrirte ein Oberst Bukolow einen von ihm konstruirten Apparat, der unseren Sektorentafeln entspricht, als etwas ganz Neues.

Im Einzelnen möge Folgendes hervorgehoben werden:

In Warschau befriedigten die Forts des linken Ufers mehr, als die des rechten; es wird lobend erwähnt, daß das gemäß den Armirungstabellen zu den Forts gehörige Material sich fast vollständig in demselben befand, und daß seine Ueberführung aus den Central-Depots — der Fortschaffung einer Last von 500 000 Pud (2 000 000 Centnern) entsprechend — größtentheils während des Herbstes 1887 und des darauffolgenden Winters bewältigt wurde.

In Iwangorod befriedigten die Baulichkeiten für Unterbringung der Mannschaften nicht, und wurde dem Ingenieur vom Platz aufgegeben, bei seiner Behörde die nöthigen Schritte zu thun. Auch am Material waren hier verschiedene Ausstellungen zu machen, deren schleunige Beseitigung verlangt wurde, da nunmehr die seit drei Jahren unaufhörlich stattgehabten Abgaben und Empfänge beendigt seien.

In Nowogeorgiewsk wurde in allen Forts festgestellt, daß die gesicherten Unterkunftsräume durchaus ungenügend seien und daß die Art der Pflasterung der Poternen die Armirungsarbeiten sehr erschwere. Das wellige und bewaldete Vorgelände der Forts Grochale und Zybulice wurde als der Umgestaltung dringend bedürftig hingestellt; am besten würde es sein, hier einen Schießplatz für die Festungs-Artillerie herzustellen.

In Ossowetz wurde die gewaltige Arbeitslast anerkannt, die von der Festungs-Artillerie in Bezug auf Ausrüstung und Einrichtung der Werke bewältigt sei, jedoch bliebe in dieser Richtung



noch viel zu thun, um den Standpunkt der anderen Festungen zu erreichen.

In **Kowno** interessirte sich der Großfürst besonders für Batterie VIII, welche zur Bestreichung des Thals der Wilia bestimmt ist; er lobte ihre zweckmäßige Anlage und bemerkte, daß sie ausschließlich mit 42 Linien= (schweren 10,62 cm) Geschützen armirt werden müsse. Er sprach sich befriedigt darüber aus, daß „die Ausrüstung sämmtlicher Werke schon vollendet sei", namentlich aber über die ausgezeichneten chaussirten Verbindungswege, die ein besonderer Vorzug dieser Festung seien.

In **Dünamünde** fiel ihm die fast vollständige Unwegsamkeit zwischen den Batterien D, E und G auf, welche im Kriegsfall geradezu verhängnißvoll werden könne; es konnte ihm gemeldet werden, daß der Kostenanschlag für Herstellung der betreffenden Wege bereits aufgestellt werde.

In **Dünaburg** war nichts zu bemerken.

Die **Probe=Armirungen** bestanden nur im Aufstellen von Festungsgeschützen und Strecken der nöthigen Bettungen. Da aber hierzu die umfassendsten Vorbereitungen getroffen waren und die Zahl der betheiligten Mannschaften eine unverhältnißmäßig große war, so charakterisirten sie sich als einstudirte Paradestückchen, was auch den Großfürsten zu der Bemerkung veranlaßte, daß er bei seiner nächsten Besichtigung dergleichen Arbeiten ohne Vorbereitungen an Ort und Stelle anordnen werde. „Dann wollen wir sehen!" fügte er hinzu.

Es sollen daher nur diejenigen Uebungen Erwähnung finden, bei denen die Geschützausrüstung der betreffenden Werke, entsprechend dem Armirungsentwurf, von Interesse ist.

Vorausgeschickt sei eine Uebertragung der hierbei vorkommenden, auf sehr verschiedenen Grundsätzen beruhenden russischen Geschützbenennungen in die bei uns übliche Bezeichnung.

Es ist:

der 9 Pfünder eine im gez. Theil 13,6 Kal. lange Kan. von 10,62 cm,
das 42 Linien=Geschütz = = = = 28,1 = = = = 10,62 =
= 6 zöllige = = = = = 15,2 = = = = 15,24 =
der kurze 24 Pfünder = = = = 9,6 = = = = 15,24 =
= 6 zöllige Mörser, ein gezogener Hinterlader von . . . 15,24 =
= 8 = = = = = = . . . 20,32 =
= 1/2 pud. = = glatter Vorderlader = . . . 15 =
= 5 = = = = = = . . . 33 =

Als Ziele dienten ausschließlich die durch Geschütz- und Mannschaftsscheiben dargestellten feindlichen Batterien; sie werden ohne weitere Begründung als „sehr schwierige" und die Entfernungen nur im Allgemeinen als „große" bezeichnet.

Die Resultate müssen höchst mangelhafte gewesen sein, da sie entgegen dem sonstigen Gebrauch nicht aufgeführt, sondern nur „in Anbetracht der schwierigen Ziele befriedigend" genannt werden.

Die Schrapnelzünder C/87.

Durch Prikas vom 26. Mai v. J. sind die neuen Schrapnelzünder C/87 für alle Schrapnels neuer Art (mit vergrößertem Mundloch) eingeführt worden und zwar: für die Schrapnels der Festungs- und Belagerungsgeschütze der 16 Sekunden-, für die der 2,5zöll. Gebirgsgeschütze der 10 Sekunden-, für alle übrigen der 12 Sekunden-Zünder. Alle drei Arten unterscheiden sich von einander nur durch die Abmessungen.

Sie bestehen (s. Tafel I, Fig. 7) aus folgenden Theilen: dem Fuß A, dem Satzstück B, der Führungsscheibe C, der Druckschraube D, dem Pillenbolzen E und dem Vorstecker F.

Der Fuß besteht aus dem Teller mit Tellerschraube und der hohlen Führungsspindel, welche Theile fast vollständig den entsprechenden unseres Schrapnelzünders C/83 gleichen. In die Mitte des Bodens der Führungsspindel ist die bronzene Zündnadel eingeschraubt; auf den Zünderteller ist eine Filzscheibe geklebt.

Auch das Satzstück zeigt eine ganz ähnliche Einrichtung, wie das des vorerwähnten Zünders; jedoch ist die Rinne für den Satzring nicht unmittelbar in dasselbe, sondern in einen Ring aus einer Mischung von Zinn und Antimon eingeschnitten, welcher seinerseits erst wieder in eine Rinne des Satzstückes eingegossen ist; auch ist das Brandloch, sowie die zwischen Satzstück und Führungsspindel befindliche Brandrinne mit Mehlpulver bepudert. Auf der Außenfläche befindet sich die Eintheilung in ganze und fünftel Sekunden.

Die Führungsscheibe entspricht in Konstruktion und Zweck dem entsprechenden Theil des Richterschen Zeitzünders.

Die Druckschraube hat konische Form und im Innern cylindrische Ausbohrungen von verschiedener Weite. Die unterste, weiteste ist mit einem Muttergewinde versehen, vermittelst dessen

sie auf das Schraubengewinde der Führungsspindel aufgeschraubt werden kann; die beiden oberen glatten Ausbohrungen dienen zur Aufnahme des Pillenbolzens. Ganz nahe der Spitze geht durch die Schraube eine dünne, cylindrische Horizontaldurchbohrung für den Vorstecker.

Der Pillenbolzen (s. Tafel I, Fig. 8) besteht aus dem Schlagkörper a, der kupfernen Zündkapsel nebst Pille b, dem Spund c, dem Sternchen d und der Schraubenmutter e.

Der Schlagkörper nimmt in seiner unteren Höhlung die Zündkapsel auf, welche darin vermittelst ihres umgekröpften Randes durch den eingeschraubten Spund festgehalten wird. Auf den oberen Absatz wird zunächst das Sternchen gelegt, ein kleiner Ring aus Messingblech mit drei Zacken, welche über den cylindrischen Theil des Schlagkörpers hinausragen. Durch Aufschrauben der Mutter wird sodann das Sternchen in seiner Lage festgehalten. Durch den oberen Theil des Schlagkörpers geht das Vorsteckerloch hindurch.

Der Vorstecker endlich besteht aus einem Stück zusammengebogenen Messingdrahtes.

Alle Theile, von denen im Vorstehenden nicht das Gegentheil angegeben ist, sind aus Messing gefertigt.

Bei der Fertigmachung des Zünders wird der wie oben beschrieben zusammengesetzte Pillenbolzen in die Druckschraube eingesetzt und durch den durch beide Theile hindurchgesteckten und demnächst aufgebogenen Vorstecker mit derselben fest vereinigt. Das Satzstück wird auf den Zünderteller gesetzt, darüber die Führungsscheibe, und die Druckschraube so fest aufgeschraubt, daß zum Stellen die Anwendung des Schlüssels mit einiger Kraft nothwendig ist.

Nachdem dann der Zünder ins Geschoß eingeschraubt und vermittelst der Nietschraube in demselben befestigt ist, wird er mit einer Schutzkappe aus Messingblech bedeckt, welche auf den zu diesem Zweck an der Außenfläche mit Gewinde versehenen Zünderteller aufgeschraubt wird. In dieses Gewinde wird behufs luftdichten Abschlusses vorher eine Mischung aus Wachs und Naphtha eingestrichen.

Zum Einschrauben der Zünder in die Geschosse wird ein besonderer, zu den Vorrathssachen zählender Schlüssel benutzt; ein anderer, zum Geschützzubehör gehöriger, dient mit seinem einen



Ende zum Ein- und Ausschrauben der Schutzkappe und der Druckschraube, mit dem andern zum Stellen des Satzstückes.

Bei der Bedienung wird zunächst von der Protznummer die Schutzkappe abgeschraubt, dann der Zünder gestellt und nöthigenfalls die Druckschraube nochmals festgezogen; schließlich wird, kurz vor dem Einsetzen, der Vorstecker durch Nr. 1 mittelst des Hakens der Abzugsschnur entfernt. Der Pillenbolzen ruht alsdann mit den Zacken des Sternchens auf der Endfläche der Führungsspindel. Beim Stoß der Pulverladung biegen sich diese Zacken um, der Bolzen fliegt auf die Nadel und der Zünder funktionirt weiter, wie der unserige. Pr.

V.

Die Ausnutzung des Artilleriepferdes.

Auszug aus der Revue d'artillerie 1888

nach

A. Audebrand,

Hauptmann der Artillerie, kommandirt bei der 2. Kavallerie-Division.

Einleitung.

Das Pferd als bewegende Kraft ist denselben Gesetzen unterworfen, wie die Arbeitsmaschinen. Seine Nahrungsmittel sind das Brennmaterial, das Thier selbst ist die Maschine, welche die Kraft in Arbeit umsetzen soll.

Die nachfolgende Betrachtung soll die Beziehungen zwischen der Erhaltung des Pferdes und den Arbeiten untersuchen, welche wir von ihm fordern.

Das Pferd der Feld-Artillerie wird als Reit- und Zugpferd in allen Gangarten gebraucht. Im Frieden ist seine Arbeitsleistung verschieden. — Im Winter wird es nur geritten, im Frühjahr treten für die Zugpferde die Fahrübungen hinzu. Im Sommer folgen die Uebungen im Gelände, die Uebungsmärsche, die Schießübungen und die Manöver. — Nach einer kurzen Ruhepause, während der es nur bewegt wird, beginnt dann im Spätherbst wieder die Reit- und Fahrausbildung.

Die Bestimmung über die Ration vom 12. Oktober 1887 theilt dem Artilleriepferde zu:

	Hafer kg	Heu kg	Stroh kg
a. Garnison, Lager, Baracken . . .	5,0	2,5	3,5
b. Märsche und Biwaks	5,5	3,5	—



Die erste Ration enthält 945 g Proteïnstoffe,*) die zweite 1045 g. — Ein Pferd, welches 500 kg wiegt und keine Arbeit leistet, braucht zu seiner Ernährung nur 150 g Proteïn. Mit jener sechs- bis siebenmal stärkeren Ration, sollte man also glauben, müßte es jeglicher Anstrengung gewachsen sein. Dem ist aber nicht so. Erfahrungsmäßig ist die Ration zu stark, wenn das Pferd nicht arbeitet, aber sehr bald zu schwach bei größeren Anstrengungen. — Ueber das Wieviel finden wir jedoch keine Fingerzeige in den Vorschriften.

Und doch ist der Gegenstand der Beachtung werth, wenn man die ungünstigen Bedingungen berücksichtigt, welche beim Futtern des Pferdes im Felde und beim Manöver häufig eintreten. Die Ration wird verschüttet, vom Winde verstreut, durch das Thier selbst in den Koth getaucht und zur Erde geworfen, die Futterzeit wird verkürzt, die Verdauung gestört, langes Hungern folgt auf eine Mahlzeit, bei welcher Zeit und Platz mangelten, um Alles zu verfuttern.

Mit der Zeit bilden sich wohl ältere Offiziere hierüber Erfahrungssätze, die meist das Richtige treffen werden, aber durch wieviel Umhertasten gelangen sie bis dahin? Wieviel Zeit und Arbeit kostet das, wie oft wird dabei durch Mißgriffe der Dienst geschädigt? Wir möchten daher nach brauchbaren Gesetzen forschen, welche künftig unseren Kameraden diese lange Arbeit abkürzen und sie dahin führen könnten, das Futter streng der Arbeit anzupassen. Diese Gesetze werden uns dann dazu führen, die Vorschrift vom 12. Oktober 1887 zu prüfen.**)

Die Gewerbe, welche Pferde brauchen, haben sich schon seit Jahren mit dieser Aufgabe beschäftigt. Sie sind allmählich dazu gelangt, die Ernährungsfrage des Pferdes wissenschaftlich zu behandeln, um bei möglichst geringen Kosten möglichst viel Arbeit zu erreichen. — Wenn wir nun in der Armee den Geldgewinn auch nicht gerade als Hauptzweck betrachten, so ist die Frage doch ziemlich gleichen Bedingungen unterworfen. Denn, wenn wir

---

*) Die stickstoffreichen Proteïnstoffe der Nahrung bewirken hauptsächlich den Ersatz der bei der Arbeit verbrauchten Stickstoffbestandtheile der Muskeln.

**) Durch Verfügung des Ministeriums vom 22. März 1888 ist dieselbe einigermaßen abgeändert.

unserm Vaterlande diesen Gewinn sichern können, sei es durch Ersparnisse an Geld oder Arbeit, oder sei es durch den Ruhm, so haben wir sein Vertrauen gerechtfertigt.

Herr Bixio, der Vorsitzende des Verwaltungsraths der Gesellschaft für Fuhrwesen zu Paris, hat die Ziele der Aufgabe und ihre Lösungen in einer sehr bemerkenswerthen Arbeit: „Von der Ernährung der Pferde in den großen Gewerbeställen“, festgestellt.*)

1. Kapitel.

Bestimmung der Rationen gemäß den geforderten Arbeiten.

a. Berechnung des für jede Arbeit nöthigen Proteïns.

Herr Bixio behauptet, daß jedes ausgewachsene Pferd drei verschiedene Rationen braucht:

1. Für den Lebensunterhalt ohne Arbeit;
2. für die Bewegung;
3. für Zugleistungen.

Er veranschlagt nun den Zusammenhang zwischen dem Gewicht des Pferdes, der zu leistenden Arbeit und der Gewichtsmenge Proteïn, welche diesen Größen entspricht. — Mittelst der Tabellen über die chemischen Bestandtheile der Nahrungsmittel schließt er dann einfach vom Proteïn auf das Futter und bestimmt die passende Menge desselben.

Nach einem von Professor Sanson bewiesenen Satze ist die geleistete Arbeit T_x gleich dem Produkt aus dem Gewicht des verbrauchten Proteïns P_x mal dem mechanischen Koeffizienten C des Proteïns (Meterkilogramm Arbeit, hervorgebracht durch 1 kg Proteïn als Nahrungseinheit), also

$$T_x = C \cdot P_x.$$

Unter dieser Voraussetzung stellt Herr Bixio folgende Gleichungen auf:

Arbeit der Bewegung $T_1 = 0{,}01$ (Gewicht des Pferdes M + zu tragende Last m) mal Koeffizient für die Bewegung B (Arbeit des Pferdes, um 100 kg seines Gewichtes fortzuschaffen) mal durchlaufener Weg E, also

$$T_1 = 0{,}01\,(M + m)\;B \cdot E.$$

---

*) Paris 1878, Landwirthschaftliche Buchhandlung de la Maison Rustique, rue Jacob No. 26.



Ebenso: Zugleistung $T_2 = 0{,}01$ mal Zuglast N mal Koeffizient der Zugleistung D (Arbeit, um in gegebener Gangart auf gegebenem Boden 100 kg Last fortzuschaffen) mal durchlaufener Weg E, also

$$T_2 = 0{,}01\, N \cdot D \cdot E.$$

Endlich: Proteïnmenge zum Lebensunterhalt ohne Arbeit P = 0,01 mal Koeffizient zum Lebensunterhalt A (Proteïngewicht, welches nöthig, um während der Ruhe 100 kg lebendes Gewicht zu erhalten) mal Gewicht des Pferdes M, also

$$P = 0{,}01\, AM.$$

Hieraus ergiebt sich:

Proteïnmenge für die Bewegung $P_1 = \frac{0{,}01\,(M + m)\,B \,.\, E}{C}$.

" " " Zugleistung $P_2 = \frac{0{,}01 \,.\, N \,.\, D \cdot E}{C}$.

Giebt man den Buchstaben dieser Formeln ihre eigenthümlichen Werthe, so kann man alle Arbeiten eines Pferdes damit ausdrücken und die für dieselben nöthigen Proteïnmengen berechnen.

Wer wenig Pferde besitzt, die gleichmäßige Arbeit verrichten, könnte hiernach genau berechnen, was sie brauchen. Nicht so ein Truppentheil, besonders nicht eine Batterie. Erinnern wir uns nur der Jahresarbeit des Artilleriepferdes, welche wir zuerst erwähnten. Das Reitpferd mit oder ohne Gepäck geht bald eine Stunde, bald sechs, das Zugpferd ebenso bald unter dem Sattel, bald an der Hand, bald an der Leine vor dem Geschütz, dem Munitionswagen oder der Feldschmiede. — Es zieht abwechselnd auf der Chaussee, dem Landweg, dem Exerzirplatz, auf trockenem oder feuchtem Acker, auf Thon-, Kreide- oder Kiesboden. — Diese Mannigfaltigkeit wäre nicht zu entwirren, wenn man bis auf einzelne Gramme jedem Pferde geben wollte, was ihm unentbehrlich wäre, zumal noch die Gewichtsunterschiede der Pferde einer Batterie (bis etwa 140 kg) und der Einfluß von Jahreszeit und Wetter hinzutreten.

Man kann indeß die Arbeiten des Artilleriepferdes thatsächlich auf mehrere Mittelwerthe beschränken, zwischen die sich das Uebrige einreihen läßt, nämlich:

das Fahren auf dem Viereck;
das Bespannteχerziren;

das Manövriren;
die Reisemärsche;
die Gewaltmärsche.

Diese Fälle wollen wir zur Bestimmung unserer Rationen betrachten und dabei, um sicher zu gehen, nicht zu günstige Verhältnisse für den Zug annehmen. Die halbe Zeit möge eine gute Straße benutzt werden, die halbe eine schlechte. An Bewegungen rechnen wir auf 2 km **Galopp vor dem Abprotzen.** Auch das Gewicht der Pferde drücken wir durch hohe Mittelwerthe aus. — Mit Hülfe der obigen Formeln können wir für Ausnahmefälle die Größe des Fehlers bestimmen, den wir hierbei begehen, und somit bald ein Urtheil über die allgemeine Anwendbarkeit gewinnen.

Außerdem brauchen wir folgende Mittelwerthe für die übrigen Konstanten der Gleichungen des Herrn Vixio:

Belastung des Pferdes.	kg
1. Reit= oder Sattelpferd ohne Gepäck	100
2. " " " mit "	115
3. Sattelpferd mit Gepäck	125
4. Handpferd in allen Fällen	25

(Fortsetzung folgt.)

Kleine Mittheilungen.

1.

Oesterreichische Mörser.

Wiederholt wurde in jüngster Zeit von der bereits geschehenen oder demnächst zu erwartenden Einführung eigener Feldmörser-Batterien bei der österreichischen Artillerie berichtet. Der Grundsatz steht allerdings fest. Schon vor mehreren Jahrzehnten waren dem Park der Artillerie in Lombardo-Venezien fahrende Mörser-Batterien zugetheilt. Angeblich sollten diese Mörser zwei Minuten nach dem Auffahren zum Wurfe gelangen, doch sind dieselben in keinem Feldzuge zur Verwendung gekommen.

Trotz der überwiegenden Zahl der „schweren Batterien" besitzt die österreichische Feld-Artillerie gegenwärtig kein eigentliches Positionsgeschütz, und wenn dieses auch entbehrt werden kann, so möchte doch das Bedürfniß, unter Umständen über ein kräftiges Wurffeuer verfügen zu können, sich geltend machen. Die Herbeischaffung von Mörsern aus dem einige Tagemärsche hinter der Armee befindlichen Belagerungspark erscheint nicht zweckmäßig, und so liegt es nahe, einige Mörser bei der Armee selbst, d. h. bei den Artillerie-Reserven mitzuführen.

Der stahlbronzene 15 cm Mörser erschien hierfür ganz geeignet. Dieses Geschütz stimmt mit dem Kruppschen Mörser gleichen Kalibers im Wesentlichen überein, sein Geschoß ist von hinreichender Wirkung und das Rohr kann ohne Anstand auch auf weitere Entfernungen in der zugehörigen eisernen Laffete transportirt werden. Für einen Mörser darf dasselbe als ein ziemlich bewegliches Geschütz betrachtet werden, und es erscheint die Bespannung von sechs Pferden vollkommen ausreichend. Vier bis sechs solche

Mörser könnten einem Armeekorps beigegeben werden. Nebst den Geschützen wären noch die Munitionswagen und die für die Fortschaffung der Bettungen besonders eingerichteten Wagen mitzuführen, da die Bettungen doch nur auf sehr festem Boden entbehrlich sind.

Diese Batterie würde allerdings bei der Reserve des Armeekorps ihren Platz finden, jedoch keineswegs einen integrirenden Theil der Korps-Artillerie bilden. Sie sollte von Mannschaften der Festungs-Artillerie bedient und überhaupt der letzteren zugewiesen werden, d. h. die erforderliche Zahl von Mörsern sollte in den Depots der Festungs-Artillerie ausgerüstet, bemannt und bespannt, jedoch nicht dem Belagerungspark, sondern den einzelnen Armeekorps zugewiesen werden.

Neuester Zeit jedoch scheint man für einen Mörser von noch kleinerem Kaliber gestimmt zu sein. Die Vermehrung des Trains durch die mit sechs Pferden bespannten Mörser, die Munitionsfuhrwerke und die vierspännigen Bettungswagen erregen wohl Bedenken. Thatsächlich sind auch Versuche mit einem 9 cm Mörser begonnen, jedoch hinsichtlich seiner Brauchbarkeit als Feldmörser nicht abgeschlossen worden. Derselbe war ursprünglich nur bestimmt, den (glatten) sogenannten Granatmörser zu ersetzen.

Bei der Leichtigkeit des Rohres und der Laffete würden zwei Pferde zur Fortschaffung genügen, ja es könnten auf einem vierspännigen Fuhrwerk recht gut zwei Rohre sammt ihren (zerlegten) Laffeten und den Bettungen oder ein Mörser nebst Bettung und hinreichender Munition fortgebracht werden.

Auch das Personal würde in entsprechendem Maße vermindert werden.

Ob die Wirkung und besonders die Schußweite eine geeignete sein und dieser kleine Mörser wirklich die Stelle eines Positionsgeschützes ausfüllen würde, kann freilich erst durch weitere Versuche festgestellt werden. —ch.

2.

Versuche der Kruppschen Fabrik mit neuen Pulversorten.

Im Juliheft des vorigen Jahres hatten wir über Versuche der Kruppschen Fabrik mit Schnellfeuergeschützen berichtet und

dabei erwähnt, daß ein Theil der Versuche mit Ladungen aus neuen Pulversorten ausgeführt sei, die bei geringerem Gasdruck und in kleineren Mengen erheblich mehr leisteten, als die älteren Sorten. Wir beklagten, in dem Bericht keine Angaben über die diesen Pulversorten eigenthümlichen Eigenschaften zu finden. In einem jüngst herausgegebenen Bericht holt die Kruppsche Fabrik das Versäumte nach. Wir erfahren daraus, daß diese neuen Pulversorten — grobkörniges Geschützpulver C/86 (G. G. P. C. 86) und prismatisches Pulver C/86 (P. P. C. 86) — von den Rheinisch-Westfälischen Pulverfabriken auf Anregung der Kruppschen Fabrik hergestellt sind.

Das G. G. P. C. 86 stimmt in Form und Größe der Körner, sowie in der Farbe mit dem bisher angewendeten grobkörnigen Pulver für Feldgeschütze ziemlich genau überein, es ist aber anders zusammengesetzt. Abgesehen von der größeren Arbeitsleistung pro Kilogramm und dem geringeren Gasdruck hat es den Vortheil, einen sehr geringen, leicht zu beseitigenden Rückstand zu haben und nur wenig und einen durchsichtigen, sich schnell verflüchtigenden Rauch zu erzeugen, der das Richten nicht behindert. Auch die Feuererscheinung beim Schuß ist geringer. Dagegen zieht es leichter Feuchtigkeit an, als das gewöhnliche Pulver.

Schon in dem Aufsatz über die Schnellfeuergeschütze hatten wir hervorgehoben, daß die Arbeitsleistung dieses Pulvers bei gleichen Gewichtsmengen um etwa 33 pCt. größer sei, als die des alten Pulvers. Daraus folgt, daß man die Gewichtsersparniß an Pulver auf Metallkartuschen verwenden könnte und sich somit ohne eine Mehrbelastung der Geschütze die Vortheile dieses Pulvers sichern könnte.

Die Gleichmäßigkeit der Wirkung, die anfangs zu wünschen übrig ließ, befriedigt jetzt durchaus. Die größten Unterschiede in den Anfangsgeschwindigkeiten betragen im Durchschnitt etwa 7 m. Bei der 7,5 cm Kanone, die eine Anfangsgeschwindigkeit von rund 500 m bei einem Geschoßgewicht von 6,8 kg hat, würden sich dadurch Unterschiede in den Schußweiten

auf 1000 m von etwa 20 m,
= 2000 = = = 33 =
= 3000 = = = 41 =
= 4000 = = = 47 =

ergeben.

Auch die Lagerungsfähigkeit befriedigt, vorausgesetzt, daß das Pulver in luftdichten Gefäßen verpackt ist. Pulver, welches ein bis zwei Jahre lang gelagert war, hat in seiner Leistung nicht mehr als das gewöhnliche Pulver nachgelassen.

Was von dem grobkörnigen Pulver C/86 gesagt ist, gilt in gleicher Weise von dem prismatischen Pulver; nur fallen die Unterschiede in Bezug auf Arbeitsleistung und Gasdruck noch mehr zu Gunsten der neuen Pulversorte aus.

Literatur.

1.

Ideen über Befestigungen. Berlin 1888. Königliche Hofbuchhandlung von E. S. Mittler und Sohn. Preis: 1,50 Mark.

Der ungenannte Verfasser behandelt nicht die technische, sondern nur die strategische Seite der Frage, ob und wie durch Fortifikationen die Leistungen der Feldarmee zur Landesvertheidigung ergänzt und unterstützt werden sollen. Er hebt die anerkannte Thatsache hervor, daß in der Geschichte der Kriegskunst von einer Periode zur andern Angriff und Vertheidigung abwechselnd ihr Vermögen gesteigert haben, der Angriff aber immer schneller eine Stufe höher gestiegen ist. Er folgert daraus einen Vorzug der Feld- und provisorischen Befestigungsweise gegenüber der permanenten: nur gar zu bald — und ärger als je in unseren Tagen — gerathe letztere in den Zustand des Veralteten, Ueberlebten, während nur das heut gebaute Festungswerk den heut thätigen Angriffsmitteln sich anzupassen im Stande sei.

Der Verfasser statuirt Anlagen, die er durch die Bezeichnung „Festungen als Selbstzweck" charakterisirt. Das Hauptbeispiel dieser Kategorie ist Paris. Auch die Befestigung von Antwerpen, von Rom, von Bukarest gehört dahin. Landesart und Landesbeschaffenheit, Volksgeist und politische Verhältnisse entscheiden, ob es ein solches Herz des Landes giebt, dessen möglichst lange Erhaltung das letzte Ziel der Landesvertheidigung zu sein verdient, weil mit seinem Fall der ganze politische Organismus einen tödtlichen Streich empfängt.

Ueberall angezeigt erachtet der Verfasser eine zweite Kategorie, die er „operative Festungen" nennt, da sie bestimmt sind, die

Operationen einer auf die Defensive verwiesenen Feldarmee derart zu begünstigen, daß dieselbe nicht mehr das Gesetz des Gegners unbedingt anzunehmen nöthig hat, sondern die Initiative wiedergewinnen und unter Umständen zur Offensive übergehen kann. Seine operativen Festungen sollen aber nicht Lagerfestungen im Sinne der bis zu Bazaines Mißerfolg bei Metz gültig gewesenen Theorie darstellen; nur anlehnen, nicht sich einschließen lassen, soll die Feldarmee.

Es liegt in der Natur der Sache, daß alle wichtigen Eisenbahn-Knoten in Festungen, die von Alters her bestanden oder neu hergestellt wurden, verlegt worden sind.

Sperrfestungen nennt der Verfasser eine dritte Kategorie, bestimmt, auf Zeit einen strategisch wichtigen Punkt zu halten. Wenn auch klein, so sollen es doch immerhin Festungen sein; die bloßen Sperrforts perhorrescirt unser Autor. Er verlangt von Plätzen dieses Ranges, daß sie, gegenüber der feindlichen Feldarmee und ihrer Feld-Artillerie sturmfrei und vor gewaltsamem Angriff gesichert, den Feind zwingen sollen, Belagerungsgeschütz heranzuziehen, ihm also erheblichen Zeitaufwand auferlegen.

Wo sich ältere Festungen der Art befinden, mögen sie erhalten bleiben; aber nur, wenn sie Linien sperren (Eisenbahnen), die der Feind nur zu großem Schaden entbehren könnte. Alte Plätze, die vom heutigen Straßennetze bereits umgangen sind oder bei günstigem Gelände durch Feld-Eisenbahnen umgangen werden können, sollen kassirt werden. Neubauten von derartigen Sperren in Friedenszeit und von permanentem Charakter werden nicht angerathen. Es giebt solcher Punkte zu viele in den mit dichtem Straßennetz überspannten Kulturländern der Gegenwart, und der Feind kann verschiedene Wege einschlagen. Hier ist der Punkt, wo die Kriegsarbeit der Feld- und provisorischen Fortifikation einzusetzen hat. Diese Arbeit muß aber vorbereitet sein. Generalstab und Ingenieurkorps haben in häufigen Studienreisen sich in voller Vertrautheit mit dem Gelände zu erhalten. Gleich dem Mobilmachungsplan für die Armee muß ein Fortificirungsplan für das ganze Land ausgearbeitet sein und auf dem Laufenden erhalten werden. Wie der Staat neben Bewaffnung und Bekleidung für die Feldarmee auch Festungs- und Belagerungsgeschütz vorräthig hält, wie von Alters her in den Festungsbeständen Pallisaden, abgebundene

Blockhäuser, Geschützstände u. dergl. als Armirungsobjekte vorräthig gehalten worden sind, so — nur in viel größerem Umfange — sind in geeigneten Depots für die im Kriegsfalle erst anzulegenden provisorischen Befestigungen die erforderlichen Baumaterialien und Baukörper in Bereitschaft zu halten. Deren rechtzeitige Versendung an die Gebrauchsstelle muß in den Mobilmachungs-Fahrplänen ebenso gut genau vorgesehen sein, wie die Beförderung der Truppen.

Wir haben hiermit die Hauptgedanken der kleinen Schrift hervorgehoben; dieselbe zu lesen, kann nur empfohlen werden.

2.

Schlachten-Atlas des neunzehnten Jahrhunderts. Zeitraum: 1820 bis zur Gegenwart. Pläne der wichtigsten Schlachten, Gefechte und Belagerungen mit begleitendem Texte nebst Uebersichtskarten mit kompendiösen Darstellungen des Verlaufs der Feldzüge in Europa, Asien und Amerika. Nach authentischen Quellen bearbeitet. Iglau (Leipzig und Wien). Verlag der Militär-Buchhandlung Paul Bäuerle (Lehmannsche Buchhandlung).

Wir haben, als das bedeutsame und nützliche Unternehmen — vor beiläufig 3 Jahren — ins Leben trat, unsere Leser auf dasselbe aufmerksam gemacht. Dasselbe hat bereits einen stattlichen Umfang gewonnen, indem 19 Lieferungen zu demselben erschienen sind; den vollen Umfang hatte die Verlagshandlung in ihrem Prospekt zu 30 Lieferungen angegeben; wonach zur Zeit also nur noch etwa halb so viel zu erwarten ist, als bereits vorliegt. Es ist vielleicht die beste Empfehlung, wenn wir eine übersichtliche Zusammenstellung des bis jetzt Gebotenen geben.

Die Angabe: „Zeitraum: 1820 bis zur Gegenwart“ ist nicht wörtlich zu nehmen; wenigstens bis jetzt geht das Gegebene nur bis zu dem Kampfe um die Westhälfte der Lombardei von 1859 zurück. Demnächst ist der nordamerikanische Bürgerkrieg von 1861 bis 1865, jedoch fast ausschließlich das Jahr 1862 berücksichtigt. Dann der deutsch-dänische Krieg von 1864; der deutsche des Jahres 1866; der deutsch-französische von 1870; endlich der

russisch-türkische von 1877. Den nachstehend aufgeführten Einzelangaben ist in Parenthese und fetten Ziffern die Nummer der Lieferung beigefügt.

1859. Kompendiöse Darstellung des Verlaufs des Feldzuges, nebst zwei Uebersichtskarten (Doppel-Lieferung **16** und **17**);
Montebello 20. Mai (**12** und **13**);
Palestro 31. Mai (**16** und **17**);
Magenta 4. Juni (**18** und **19**);
Melegnano 8. Juni (**16** und **17**).

Nord-Amerika. Der Halbinsel-Feldzug April bis August 1862. Die Begebenheiten bis zum Vorabende der Schlacht bei Fair-Oaks (Uebersichtskarte), die Schlacht bei Fair-Oaks am 21. Mai; der Rückzug der Unions-Armee und die Gefechte vom 26. Juni bis 1. Juli (**14** und **15**);
Bull-Run 21. Juli 1861 (**3**);
Donelson 15. Februar 1862 (**9**);
Schiloh 6. und 7. August 1862 (**1**).
Der Feldzug in Nord-Virginien im August 1862. Zweite Schlacht am Bull-Run (Manassas) 29. und 30. August (**18** und **19**);
Perryville 8. Oktober 1862 (**10** und **11**);
Murfreesborough 31. Dezember 1862 (**7**).

1864. Missunde 2. Februar (**9**);
Ober-Selk und Jagel 3. Februar (**10** und **11**);
Oeversee 6. Februar (**12** und **13**);
Fridericia und Veile 8. März (**16** und **17**).

1866. Custozza 24. Juni (**6**);
Langensalza 27. Juni (**7**);
Nachod (Wysokow) 27. Juni (**2**);
Skaliz 28. Juni (**3**);
Schweinschädel 29. Juni (**5**);
Trautenau 27. Juni (**5**);
Neu-Rognitz und Rudersdorf 28. Juni (**5**);
Gitschin (richtigere deutsche Orthographie wäre Zitschin) 29. Juni (**9**);
Königgrätz 3. Juli (**10** und **11**).

1870. Spicheren 6. August (**1**);
Wörth 6. August (**2**);
Colombey—Nouilly 14. August (**7**);
Vionville—Mars la Tour 16. August (**6**);
Gravelotte—St. Privat 18. August (**8**);
Metz vom 19. August bis 27. Oktober (**12** bis **15**);
Beaumont 30. August (**6**);
Sedan 1. September (**18** und **19**).

1877. Kompendiöse Darstellung des Verlaufs auf dem bulgarischen Kriegsschauplatze (**1**);
Die Kämpfe um Plewna: 20. Juli (**3**), 30. Juli (**2**), September-Angriff (**4**);
Lowtscha 3. September (**1**).

Wahrscheinlich sind bei der Herstellung sowohl der Pläne, als des erläuternden Textes verschiedene Hände und Köpfe betheiligt und die Arbeit ist während des Erscheinens der Lieferungen noch fortlaufend im Gange. So erklären wir uns die an keine chronologische oder örtliche Ordnung sich bindende Reihenfolge der einzelnen Schilderungen. Diese Thatsache ist deshalb nicht störend, weil jede einzelne Darstellung in selbstständiger Haltung auftritt. Vielleicht giebt die Redaktion des Unternehmens am Schlusse desselben eine Uebersicht des Ganzen in der Art, wie vorstehend andeutungsweise für die bis jetzt erschienenen Lieferungen geschehen.

3.

Leitfaden für den Unterricht der Kanoniere der Fuß-Artillerie. Zusammengestellt auf Veranlassung der General-Inspektion der Fuß-Artillerie. Berlin 1888.

Dieser Leitfaden enthält nicht nur die neueren Bestimmungen über Wehrpflicht und marschmäßige Ausrüstung, sondern er umfaßt und begrenzt wirklich Alles, was der Kanonier der Fuß-Artillerie wissen muß. Vermöge seines Ursprunges kann er sogar als Vorschrift hierfür betrachtet werden und bietet dem Unteroffizier und Offizier eine maßgebende Richtschnur in dieser Beziehung.

Zum dienstlichen Theil sind gegen früher hinzugetreten: „Die militärischen Formen", „die Gebührnisse" und „die Märsche und Eisenbahntransporte", auch ist ein besonders dankenswerther Anhang über das „Verhalten im Beurlaubtenstande" beigefügt. — Hoffentlich wird dieser Leitfaden, wie alle Dienstbücher, durch Lieferung einzuklebender Veränderungen möglichst oft berichtigt, wie dies schon jetzt infolge der neuen Garnisondienstvorschrift und der Ehrenbezeigungen nöthig erscheint.

Sehr zweckmäßig sind die vielen durch Abschattirung leicht verständlichen Abbildungen und die Aussprachebezeichnung der leider noch unvermeidlichen Fremdwörter. — Ob „zylindro-ogival" und „Kannelirung" hierzu gehören müssen, und ob die Aussprachebezeichnung „Selljangkaponiere" für den Kanonier geeignet erscheint, möchten wir indeß bezweifeln.

An Abbildungen fehlen noch diejenigen des Schrapnelzünders C/83 und des Doppelzünders C/85, die beide nur eben erwähnt sind. Soll der Kanonier die Theile und die Wirksamkeit der Zünder überhaupt genau verstehen, so ist dies wohl besonders wichtig bei den neueren Konstruktionen. Die Untersuchung und Behandlung der Zünder ist indeß wesentlich Sache des Geschützkommandeurs oder höchstens des ihn vertretenden Richtkanoniers. Für solche ist aber augenscheinlich der Leitfaden nicht geschrieben, da er die Untersuchung des Quadranten, der Richtskalen und der Zünder nicht bespricht. Für den gewöhnlichen Kanonier genügt daher vielleicht die Anführung der Hauptheile und des Grundgedankens der Wirksamkeit bei allen Zündern.

Beim Springen der Granate nach dem Aufschlage auf dem Erdboden ist der Abprallwinkel flacher gezeichnet als der Fallwinkel, was leicht zu günstige Vorstellungen von der Wirkung derartiger Schüsse hervorrufen kann. Dies wird vermieden, wenn man unter Beachtung des bestrichenen Raumes etwa im richtigen Größenverhältniß einen Mann in den Abprallwinkel einzeichnet. — Weitere Abbildungen vom Springen der Granate im absteigenden Ast an einem Baum oder einer deckenden Krete, sowie vom Abprallen eines Kronentreffers würden besonders geeignet sein, die Granatwirkung klar zu machen.

Bei der allgemeinen Beschreibung der Geschützrohre sind die Vortheile der Keilzüge für die Bleiführung hervorgehoben, dagegen ist nicht betont, daß für die härtere Kupferführung Parallelzüge

vortheilhafter sind. Dies erscheint nöthig, damit der Kanonier an dem neuen Material nicht irre wird.

Beim „Verhalten im Quartier“ erscheint die Angabe wünschenswerth, was der Mann vom Wirth zu fordern hat, und zwar gesondert für Marschquartiere und für Bürgerquartiere in der Garnison. — Ferner fehlt das Verhalten beim Feuer und beim Alarm, sowie die Beschreibung des Anzuges zum Batteriebau bezw. zum Dienst in der Batterie, endlich die Ausrüstung und Unterbringung der Patronen.

Abgesehen von diesen Nebensachen erscheint der Leitfaden als ein großer Fortschritt im Vergleich zu seinen Vorgängern. Hoffentlich folgen ihm bald gleich klar gefaßte und zweckmäßig begrenzte Leitfäden für den Unterricht der Geschützkommandeure bezw. der Unteroffiziere, deren Thätigkeit bei keiner anderen Waffe so wichtig für den Erfolg des Ganzen ist, wie bei der Fuß-Artillerie.

VI.

Ernst Siegfried Mittler und Sohn.

1789 bis 1889.

„Die Wissenschaft eine Waffe, die Waffe eine Wissenschaft". Dieses geistreiche Schlagwort ist von Felix Dahn ersonnen, der es seinem Freunde, dem jetzigen Chef des Hauses, als dessen Wahlspruch gewidmet hat. Dieser Wahlspruch begrüßt den Eintretenden über der Haupteingangsthür des vor vier Jahren fertiggestellten Hauptgeschäftsraumes im Erdgeschosse des neuen Gebäudes, Kochstraße Nr. 68 in Berlin.

Zwischen Waffe und Wissenschaft, zwischen Leser und Schriftsteller tritt als unerläßliches Bindeglied der Buchdrucker und Verleger, und es ist ein sinnreiches Spiel des Zufalls, daß einer der tüchtigsten unter den deutschen Vertretern dieses Mittler-Amtes den bezeichnenden Namen — nicht etwa gewählt, sondern von Natur und Geburt getragen hat.

Das Geschäftshaus E. S. Mittler und Sohn hat am 3. März l. J. sein hundertjähriges Bestehen gefeiert; das Haus, nicht die heutige Firma; es ist aber dasselbe Haus, in derselben Familie, durch vier Generationen.

Vom 3. März 1789 datirt ist das „auf Seiner Königlichen Majestät allergnädigsten Spezial-Befehl" von dem General-Ober-Finanz-, Kriegs- und Domänen-Direktorium ausgefertigte Privilegium „zu Anlegung und Betreibung einer Buchdruckerey in den hiesigen Residentzien" für den gelernten und zuletzt in der hiesigen Deckerschen Königlichen Buchdruckerei beschäftigt gewesenen Buchdrucker Wilhelm Dieterici, der ein geborener Berliner und zur Zeit 30 Jahre alt war.

Dieterici war mittellos. Zu seinem kargen Setzerlohn (3 Thaler die Woche) verdiente er sich etwas durch Gelegenheitsgedichte, die ihm leicht aus der Feder flossen. Er kam auch mit einem hiesigen Kupferstecher in Geschäftsverbindung, dem er Devisen und Sinnsprüche für allerlei Gratulationskarten massenhaft lieferte. Zuletzt fanden sich vertrauensvolle Freunde, die ihm 1500 Thaler vorschossen. Damit begann er seinen selbstständigen Geschäftsbetrieb.

Dieterici druckte nicht nur auf Bestellung, er nahm auch alsbald selbst Werke in Verlag. Alle seine Verlagsartikel geben Zeugniß von seiner patriotischen und königstreuen Gesinnung. König und Königin kannten und schätzten ihn. Die von seinem Urenkel, dem jetzigen Chef des Hauses, verfaßte, als „Handschrift für Freunde" gedruckte Geschichte des am 3. März vollendeten Jahrhunderts seiner Stiftung liefert zahlreiche Belege. Besonders werthvoll in diesem Sinne erscheint uns das mit der facsimilirten Unterschrift „Luise" versehene Dankschreiben d. d. Königsberg, 31. März 1808, für Uebersendung einer Reihe von Predigten des Propstes Hanstein.

Das wichtigste Ereigniß für Dietericis Geschäft war, daß sein gnädiger König ihn mit dem Druck und Verlag der Rangliste der Armee betraute, deren Herausgabe seit 1806 stockte. Die bezügliche Kabinets-Ordre ist vom 14. März 1816. Die „Rang- und Quartier-Liste der Königlich Preußischen Armee für das Jahr 1817" umfaßte 288 Seiten in klein Oktav (die diesjährige hat netto 1000 Seiten größeren Formats).

Dieterici hatte zwei Söhne; beide hatten im Befreiungskriege der Armee angehört. Der ältere erhielt auf Gneisenaus Empfehlung eine feste Anstellung im Staatsdienste, wurde 1818 Regierungsrath in Potsdam und war demnach, in andere Bahnen gerückt, für die Fortführung des väterlichen Geschäftes nicht in Betracht zu ziehen. Dies war dem jüngeren Sohne Karl zugedacht, der, im Jahre 1792 geboren, 13 Jahre alt in der väterlichen Druckerei als Lehrling aufgenommen war. Diese Rechnung schlug fehl; Karl Dieterici starb 1817, 25 Jahre alt.

Der alte Dieterici hat in biographischen Aufzeichnungen über sich selbst das Urtheil gefällt, er sei sein Leben lang zu sehr Buchdrucker und zu wenig Buchhändler, d. h. Verlags-Buchhändler gewesen; den Vertrieb mit kluger Umsicht und Thätigkeit zu be-

werkstelligen, habe er nicht verstanden, auch sei ein unerläßliches Geschäftszubehör: genaues, sorgfältiges Notiren und die pünktlichste Ordnung im Buchhalten leider nie so recht seine Sache gewesen.

Dieterici war in jungen Jahren mittheilsamen, frohsinnigen und vertrauensvollen Temperaments gewesen; im Alter wurde er mißtrauisch gegen sich selbst und seine Kraft; grüblerische Schwermuth nahm überhand, er fürchtete den Niedergang, ja den Zusammenbruch seines Geschäftes, wenn, wie bisher, auf seinen Schultern allein die ganze Last ruhen solle. Aber die Hilfe war nahe. Ein halbes Jahr vor dem Tode seines Sohnes Karl hatte er seine Tochter mit dem zur Zeit 32jährigen Ernst Siegfried Mittler verheirathet, der, nachdem er erst die Buchdruckerei und dann den Buchhandel ordnungsmäßig erlernt, es im Sommer 1816 gewagt hatte — ähnlich seinem nachherigen Schwiegervater mittellos, aber muthig und vertrauensvoll, mit schwacher Hilfe edeldenkender Freunde — ein eigenes Geschäft zu eröffnen.

Von da noch 11 Jahre lang bestanden die Geschäfte nebeneinander. Das alte führte den Namen „Dietericische Buchdruckerei" und war von da ab wohl auch ausschließlich eine solche, während das Mittlersche Geschäft vorzugsweise als buchhändlerischer Verlag Bedeutung gewann. Die Mittlerschen Verlagsartikel wurden bei Dieterici gedruckt; Mittler unterstützte aber überhaupt seinen Schwiegervater auf das Eingehendste in der Geschäftsführung.

Mittlers erste Verlagsunternehmung war das „Militär-Wochenblatt". „Mit Genehmigung Sr. Majestät des Königs" erschien seine Nr. 1 Berlin, Montag den 1. July 1816 (Expedition Stechbahn Nr. 3). Bei Ertheilung seiner Genehmigung (Kabinets-Ordre vom 20. Mai 1816) hatte der König zugleich bestimmt, daß die offiziellen Veränderungen in der Armee in das Blatt aufgenommen werden sollten.

Mit Beginn des Jahres 1820 erschien die „Militär-Literatur-Zeitung" (C. v. Decker und C. Blesson). 1824 stiftete Mittler die „Zeitschrift für Kunst, Wissenschaft und Geschichte des Krieges".

Im Sommer 1828 — Dieterici hatte nunmehr das 70. Jahr vollendet — erfolgte die Verschmelzung beider Geschäfte, in der Form, daß Mittler die „unter der bisherigen Firma" fortzuführende „Dietericische Buchdruckerei" übernahm. Ohne es besonders zu betonen, als selbstverständlich war mit der „Druckerei" (die dem

7*

Alten stets vorzugsweise am Herzen gelegen) auch das auf Mittler übergegangen, was Dieterici verlegt hatte.

Wenige Monate vor Vollendung des 80. Jahres starb Dieterici. Erst mit ihm selbst schied sein Name aus dem Geschäft; von da ab hieß es: „Gedruckt bei E. S. Mittler".

„In treuer Pflichterfüllung", schreibt der Urenkel, „aber auch gelohnt durch die Liebe aller seiner Freunde, durch die Achtung im Beruf und im Gemeinwesen verlebte Mittler die 20 Jahre von 1828 bis 1848."

Ueber Mittlers Verlagsthätigkeit aus der Zeit seiner alleinigen Herrschaft giebt die Jubelschrift seines Enkels (Seite 88 u. f.) Auskunft. Darauf näher einzugehen, müssen wir uns hier versagen; nur ein Citat gestatten wir uns:

„Im Jahre 1835 wagte Mittler auch den technischen Waffen ein besonderes literarisches Organ, das „Archiv für die Offiziere der Königlich preußischen Artillerie- und Ingenieur-Korps" zu schaffen. Es verwirklichte sich damit eine längst gehegte Absicht der General-Inspektionen dieser Waffen, die ihre noch nicht benutzten Materialien dort zur Kenntniß und Beachtung ihrer Offiziere zu bringen wünschten. So schwierig und selten die Herausgabe einer solchen Fachzeitschrift aus eigenen Mitteln ist, so hat dieselbe sich dennoch bereits bis in den sechsundneunzigsten Band erhalten."

Mittler war gleich seinem Schwiegervater ein warmer Patriot; nicht nur im Allgemeinen monarchisch gesinnt, sondern dynastisch, hohenzollerisch; man kann sich denken, wie ihm das Jahr 1848 gethan hat. Auch als Geschäftsmann litt er darunter. Seine Gehilfen erklärten ihm zwar, daß er ein guter Prinzipal wäre, aber sie müßten doch dem Zuge der Zeit folgen, d. h. sie mußten unsinnige Anforderungen stellen, wie die, daß auf je eine Maschine zwei Handpressen in Thätigkeit bleiben sollten. Dabei erkennt man, daß Mittler in der That für einen guten Prinzipal gegolten haben muß, denn seine Gehilfen baten sich eigentlich nur seine Zustimmung dazu aus, daß sie gleich ihren Kollegen striken und Pression ausüben dürften. Er erwiderte ihnen: „Sie lehnen sich gegen ihren Prinzipal auf, ohne mit ihm unzufrieden zu sein, weil Sie glauben, Sie müssen es machen wie Ihre Kollegen; nun, ich muß es auch machen wie meine Kollegen".

Mittler stand zur Zeit im 63. Lebensjahre; er hatte ein arbeitsvolles Leben hinter sich und durfte sich wohl schon etwas müde und unterstützungsbedürftig fühlen. Sein einziger Sohn wurde im Jahre 1848 28 Jahre alt. An seinem Geburtstage erklärte der Vater ihn „zum Associé in dem Verlags- und Buchdruckereigeschäft", das fortan die Firma E. S. Mittler & Sohn führen solle.

Der jüngere Mittler hatte infolge eines in der Kindheit erlittenen Unfalles ein steifes Bein, das ihn unbehilflich machte und infolge dessen unlustig zum Verkehr mit den Menschen. Er hat dem Vater wenig Unterstützung gewähren und zum weiteren Aufschwunge des Geschäfts nicht beitragen können. Er verfiel einem Lungenleiden und starb 1853.

Ueber die Verlagsthätigkeit zwischen 1848 und 1860 berichtet die Festschrift S. 101 u. f.

Die Druckerei war fast ausschließlich für den eigenen Verlag thätig. Sie arbeitete damals mit höchstens 8 Setzern, im Ganzen mit etwa 20 Personen.

So sehr der frühe Tod des Sohnes ihm nahe gegangen war — den Trost hatte Mittler, daß die Erhaltung des Geschäftes in der Familie durch fünf Enkel, die Söhne seiner Töchter, nach menschlichem Ermessen sicher gestellt war. Der nächste Anwärter war Theodor Toeche, zur Zeit, da der dem Vater associirte Sohn starb, 16 Jahre alt. Mittlers Schwager, Wilhelm Dieterici, zuletzt Wirklicher Geheimer Ober-Regierungsrath, Universitäts-Professor und Direktor des statistischen Bureaus (er starb 1859), von jeher der erste und beste Rathgeber im Mittlerschen Hause, bewog das Haupt desselben, den jungen Nachfolger nicht so früh, als sonst üblich, in die Lehre zu geben, ihm vielmehr Zeit zu gönnen, sich eine allgemeine humanistische, gelehrte Bildung zu erwerben. Mittler würdigte und befolgte diesen Rath des Schwagers; er waffnete sich mit Geduld, trug die Geschäftslast noch ferner allein, und ließ den Enkel das Gymnasium, ja dann auch noch ein akademisches Triennium absolviren, obwohl er selbst darüber 75 Jahre alt wurde.

Am 3. Juli 1860 promovirte Toeche an der Berliner Universität, und Tags darauf verwandelte sich der junge Dr. phil. in seines Großvaters Schreibstube in den Lehrling im Buchhändler-

gewerbe, „schrieb wohlgemuth den ersten Auslieferungsschein und knotete die Bücherpackete".

Mit diesem „von der Pike auf dienen" ist es freilich so streng nicht gemeint gewesen. Als der alte Dieterici seinen Sohn Karl in die Lehre genommen, hatte er ihm fünf Lehrjahre zudiktirt und aus dem Lehrling wurde dann auch nur ein Gehilfe; Mittler legte dem Enkel schon nach anderthalb Jahren das Geschäftscircular unter den Weihnachtsbaum, in dem er den Berufsgenossen mittheilte, daß er jenen als Theilnehmer in seine Firma aufgenommen habe.

Diese Gemeinschaft hat noch 8 Jahre gedauert; am 12. April 1870 ist Mittler gestorben. Noch in seinem letzten Willen hatte er einen Akt der Pietät gegen den Sohn geübt, der ihn doch so wenig hatte unterstützen können, indem er den Enkel verpflichtete, die Firma nicht zu ändern.

Wie in steter Steigerung diese Firma gewachsen ist, mögen einige Zahlen veranschaulichen.

In den 20 Jahren 1824 bis 48 sind 206 Werke verlegt worden, also durchschnittlich 10 im Jahre; von 1848 bis 59 deren 158 (fast 16 im Jahre); im letzten Vierteljahrhundert 1253 (etwa 50 im Jahre); von letzteren gehören reichlich drei Viertel der Militär-Literatur an.

Zu Beginn des letzten Zeitabschnittes (also im Allgemeinen zu Ende der Mittlerschen Alleinherrschaft) hatten, wie bereits angeführt, höchstens 8 Setzer und im Ganzen etwa 20 Personen die Geschäfte der Druckerei bewältigt. Als am 4. Juli 1885 die sämmtlichen Arbeitsgenossen des Geschäftes die ersten 25 Jahre der Zugehörigkeit des jetzigen Prinzipals zu demselben feierten, betrug ihre Zahl 173. Das Verzeichniß der Festschrift zum 3. März l. J. zählt als Personalbestand vom 1. Januar l. J. 165 Namen auf; allein an Setzern und Lehrlingen nahezu 100.*)

Das Fest seiner 25jährigen Berufsthätigkeit nennt Dr. Toeche „ein an sich zwar unberufenes, durch die Herzlichkeit der Absicht aber vollgewogenes", denn eine so kurze Spanne Zeit verleihe kein Anrecht zu einer Feier. Was ihm hier zu sagen anstand, weil es seiner Person gegolten hatte, fand natürlich keine Anwendung,

*) Zeitweise bei besonderem Arbeitsdrange sind auch schon mehr als 120 Setzer thätig gewesen.

als es sich um sein Haus und dessen hundertjähriges Bestehen handelte. Das erschien auch ihm feierlichen Begehens vollauf würdig, und er begründete ein solches seinerseits in der würdigsten Weise, indem er die Geschichte dieser hundert Jahre schrieb, in der sich „in engem Rahmen das große Kulturbild der Zeit widerspiegelt". Der sprachgewandte, historisch geschulte Dr. phil. Toeche hat inhaltlich und formell eine treffliche biographisch-kulturhistorische Studie geliefert, und der Buchdruckereibesitzer Toeche hat dem Werke ein Kleid geliehen, das in allem Aeußeren, Druck, Papier, Satz, Illustrationen und Buchbinderarbeit, die hohe Leistungsfähigkeit seiner Offizin bezeugt.

Wir geben zum Schluß den Verlauf des Festes in den Hauptzügen. Eingeleitet wurde dasselbe durch eine Morgenmusik, auf höhere Weisung vom Musikkorps der Haupt-Kadettenanstalt dargebracht. In der Stunde von 9 bis 10 Uhr waren in den festlich geschmückten weiten Geschäftsräumen die zu Haus und Familie Gehörigen zu einer ernsten Feier versammelt. Der aus Druckerei-Angehörigen gebildete Sängerchor leitete dieselbe ein; Konsistorialrath Dryander hielt die Ansprache.

Es folgte die Ueberreichung des Festgeschenkes der Angestellten: die von Bärwald modellirte Büste von Ernst Siegfried Mittler.

An seinen Dank knüpfte Dr. Toeche eine Gegengabe, indem er seinen beiden Hauptstützen, dem Geschäftsführer der Buchhandlung und dem Faktor der Druckerei, die Prokura verlieh.

Von 10 Uhr an erschienen die Gratulanten. Es versteht sich von selbst, daß die Berufsgenossen durch Deputationen und Adressen würdig vertreten waren; die Korporation der Berliner Buchhändler, der Verein der Buchdruckereibesitzer; auch die Druckereigehilfen entsandten eine Abordnung. Tagespresse, Wissenschaft und Kunst, insbesondere die Verwaltung der Königlichen Museen gratulirten durch den Mund hochgestellter Persönlichkeiten. Von zwei besonderen Richtungen der Thätigkeit des Mittlerschen Hauses gaben Zeugniß die Stolzesche Stenographenschule und die Freimaurerei. Der über achtzigjährige Großmeister (Oberst Neuland, ehemals Ingenieuroffizier) war persönlich erschienen.

Die engen Beziehungen, die das Mittlersche Verlagsgeschäft mit dem preußischen Generalstabe verknüpfen, kamen dadurch zum Ausdruck, daß dessen nunmehriger Chef, Graf v. Waldersee, sowie

der Herr General v. Taysen, Vorstand der Abtheilung für Kriegsgeschichte, persönlich erschienen waren.

Die Militärschriftstellerschaft des Mittlerschen Verlages überhaupt war nicht nur durch eine besondere Abordnung von drei Herren vertreten, sondern zahlreich in effigie zur Stelle, d. h. in einem von Jenen überreichten Album photographischer Porträts.

Das Beste haben wir für zuletzt aufgespart, obgleich es das Erste war: der Kriegsminister erschien im Allerhöchsten Auftrage und überreichte Dr. Toeche das Ritterkreuz des Königlichen Hausordens von Hohenzollern. Solchergestalt die Jubel-Firma in der Person ihres dermaligen Chefs zu ehren hat Se. Majestät der Kaiser aber noch nicht einmal für genügend erachtet, vielmehr auch noch dem treuen Gehilfen des Chefs, dem Vorstand der Druckerei, die entsprechende Auszeichnung (Kronen-Orden IV.) zu Theil werden lassen.

Aus der Ansprache des Kriegsministers an Dr. Toeche citiren wir (nach der Nordd. Allg. Ztg.):

„Ich glaube nicht zu irren in der Annahme, daß Se. Majestät gerade diesen an Seine Familie geknüpften Orden Ihnen verliehen hat, um dadurch zum Ausdruck zu bringen und anzuerkennen, daß sowohl Ihre Vorfahren als Sie selbst nicht nur in Ihrer Eigenschaft als Bürger, sondern auch in der als Verlagsbuchhändler allzeit die Treue dem Allerhöchsten Hause bewahrt haben, und daß hier niemals etwas Schlechtes gedruckt ist. Ich freue mich, daß mir die ehrenvolle Aufgabe zu Theil geworden ist, Ihnen diesen Allerhöchsten Gnadenbeweis überbringen zu können, und ich schließe hieran die Glückwünsche der Armee, vor Allem die der wissenschaftlich strebsamen Kreise derselben; die des Kriegsministeriums, welches mit Ihnen durch langjährige, nie getrübte Geschäftsverbindung verknüpft ist, und meinen eignen Glückwunsch als den eines alten Freundes."

Dr. Toeche versicherte, es sei für ihn das Höchste, unter den Augen des Königs arbeiten zu dürfen; die ihm zu Theil gewordene Auszeichnung werde ihm Kräftigung für den ferneren Lebensweg sein.

Die Jubelfeier des 3. März fand ihren Abschluß und Nachklang in einem Feste, zu dem Dr. Toeche die Angestellten und Freunde des Hauses, Herren und Damen, an 450 Personen, in

die schönen Räume der „Gesellschaft der Freunde" geladen hatte. Ein reiches Mahl, Musik und Gesang, Toaste und Reden, Aufführungen, Scenen und Bilder und zuletzt — wie üblich, im Interesse der Jugend — der Tanz bildeten eine reiche Gesammtheit von Genüssen.

Die am Tage vor dem Jubiläum ausgegebene Nummer (Nr. 18) des Militär-Wochenblattes enthält eine sehr gute Uebersicht über den militärischen Verlag von Dieterici und Mittler. Dieser Hinweis ist für heut wohl überflüssig, wo wohl Jeder, der diese Zeilen liest, auch das Militär-Wochenblatt in der Hand gehabt haben wird; doch dient er vielleicht Späteren. Wir haben in Bezug auf den militärischen Verlag von Mittler und Sohn uns kürzer gefaßt, eben weil diese treffliche Zusammenstellung von kundiger Hand (M. J., Max Jähns) schon erschienen war in dem allgemein verbreiteten und zugänglichen Organe.

VII.

Studie über die Schnellfeuerkanonen im Feldkriege.

Die Veranlassung zu der nachstehenden Betrachtung finden wir in der vor Kurzem von dem Grusonwerke herausgegebenen Monographie über die von demselben konstruirten Schnellfeuerkanonen. Die aus dieser Fabrik hervorgegangenen und hier beschriebenen Schnellfeuerkanonen sind:

1.	die	3,7 cm	Schnellfeuerkanone	L/23,
2.	=	5,3 =	=	L/24,
3.	=	5,3 =	=	L/30,
4.	=	5,3 =	=	L/39,
5.	=	5,7 =	=	L/25.

Für den Gebrauch als Feldgeschütze sind in Aussicht genommen die sub 3 und 5 aufgeführten; indeß ist nur für das 5,3 cm Geschütz eine Feldlaffete konstruirt und erprobt. Die übrigen Geschütze sollen theils in fahrbaren Panzerthürmen, in Kasematten oder in Schiffen Verwendung finden.

Ohne uns näher auf die Konstruktion des Verschlusses einzulassen, die ohne Beigabe einer genauen Zeichnung doch unverständlich bleiben würde, wollen wir hervorheben, daß die große Feuergeschwindigkeit erreicht ist:

1. Durch Anwendung einer Einheitspatrone, d. h. durch Verbindung des Geschosses (mit Fertigzünder) mit der Ladung durch eine Metallkartusche, in deren Boden sich zugleich das Zündhütchen befindet.

2. Durch Vereinfachung des Verschlußmechanismus: ein Griff öffnet den Verschluß, bewirkt zugleich das Auswerfen einer etwa

im Rohr befindlichen leeren Metallhülse und spannt das zum Abfeuern bestimmte Schloß. Ein zweiter Griff schließt den Verschluß. Das Abfeuern erfolgt durch Ziehen an einer mit dem Rohrkörper fest verbundenen Abzugsschnur. Ist eine noch größere Feuergeschwindigkeit erwünscht, so kann das Abfeuern, nachdem eine Schraube gedreht ist, auch zugleich mit dem Schließen des Verschlusses ohne einen besonderen Griff erfolgen.

3. Durch Verminderung des Rücklaufs bis zu einem solchen Grade, daß wohl ein Richten, nicht aber ein Wiedervorbringen des Geschützes nach dem Abfeuern geboten ist. Die Verminderung des Rücklaufs ist eine Folge des im Verhältniß zum Geschütz sehr geringen Geschoßgewichts (bei der 5,3 cm Schnellfeuerkanone 1 : 392, beim schweren Feldgeschütz 1 : 140). Ferner trägt aber dazu noch eine sehr kräftig wirkende Schußbremse bei. Dieselbe besteht darin, daß an der Radnabe ein Ring angebracht ist, in dessen Hohlraum sich eine ringförmig gebogene Feder befindet, die durch eine Hebelvorrichtung ausgedehnt werden kann und sich dann an den Hohlring der Nabe anpreßt und hierdurch eine sehr starke Reibung erzeugt. Der Rücklauf beträgt bei Anwendung der Bremse auf einer Holzbettung nur 40 cm, ohne Anwendung derselben 110 cm.

Die grobe Seitenrichtung wird, wie bei allen Feldlaffeten, durch einen Richtbaum gegeben; zum Nehmen der feinen Seitenrichtung befindet sich auf der Laffete ein bewegliches, vermittelst einer Kurbel drehbares Gestell, welches das Rohr trägt. Die Einrichtung ist von der französischen Mitrailleuse her bekannt und neuerdings bei den italienischen Feldlaffeten ebenfalls zur Anwendung gekommen.

Zur Bedienung des Geschützes gehören nach den Angaben des Grusonwerkes nur zwei Mann, von denen Einer richtet und abfeuert, ein Zweiter ladet und die grobe Seitenrichtung giebt. Es ist aber zu bemerken, daß ein Mann zum Herantragen der Munition von der Protze zur Laffete erforderlich ist und daß beim Schrapnelfeuer noch mindestens ein Mann zum Stellen des Zünders hinzutreten muß.

Man kann zugeben, daß diese Schnellfeuerkanonen in ihrer Art das Vollkommenste sind, das überhaupt erdacht werden kann, ohne jedoch genöthigt zu sein, für ihre Verwendung im Feldkriege einzutreten. Die Feuergeschwindigkeit, wobei natürlich ungezieltes Feuer angenommen ist, wird zu 35 bis 40 Schuß pro Minute

angegeben und dürfte, einläufige Geschütze vorausgesetzt, wohl nur von der Maximschen Schnellfeuerkanone übertroffen werden.

Die Frage, ob die Schnellfeuerkanonen im Feldkriege neben oder an Stelle der Geschütze von den jetzt gebräuchlichen Kalibern Verwendung finden können, ist schon oft aufgeworfen und ist eine so interessante und wichtige, daß eine Erörterung derselben an dieser Stelle wohl angezeigt ist. Am Schluß unserer Arbeit geben wir in einer Zusammenstellung die wichtigsten der vom Grusonwerk herausgegebenen Monographie entnommenen Zahlen über Abmessungen, Gewichte und Leistungen und stellen zum Vergleich einige Angaben über das schwere Feldgeschütz daneben. Wo wir nicht ausdrücklich das Gegentheil betonen, legen wir diese Angaben unseren Untersuchungen zu Grunde. Ebenso setzen wir ein tadelloses Verhalten des Verschlusses auch unter ungünstigen Witterungsverhältnissen voraus. Unsere Untersuchung soll sich nur auf die prinzipielle Seite der Frage erstrecken, denn wir halten es für sehr wohl denkbar, daß der Verschluß, selbst wenn er heute noch nicht allen Anforderungen genügen sollte, entsprechend verbessert werden kann. Da der gasdichte Abschluß des Rohres nicht mehr dem Verschluß obliegt, kann derselbe wesentlich vereinfacht werden, wie ja auch der Verschluß des Infanteriegewehrs mit dem Augenblick der Einführung der Metallpatrone wesentlich solider und besser geworden ist.

Die Einführung eines neuen Geschützes ist unserer Ansicht nach nur dann gerechtfertigt, wenn es nach irgend einer Richtung erheblich mehr leistet, als die jetzt bestehenden. Das wird der Gesichtspunkt sein, von dem aus wir unsere Betrachtung anstellen.

Nach unserer Meinung ist die Wirkung unserer Feldgeschütze so groß, daß gegen lebende Ziele (gegen todte Ziele können Schnellfeuerkanonen wegen der geringen lebendigen Kraft und der geringen Sprengladung ihrer Geschosse überhaupt nicht in Frage kommen) einige wenige treffende Schüsse ausreichen, um die Widerstandsfähigkeit derselben zu vernichten. Wir sehen hierbei selbstverständlich von solchen gedeckten Zielen ab, die nur durch Steilfeuer bekämpft werden können. Gegen derartige Ziele sind die Schnellfeuerkanonen und die eingeführten Feldgeschütze gleich wirkungslos.

Alles kommt darauf an, daß man möglichst früh wirksame Geschosse erhält, d. h. daß das Einschießen möglichst schnell gelingt.

Dies ist aber naturgemäß mit Geschützen größeren Kalibers, wie die Feldgeschütze sind, viel rascher und sicherer möglich, als mit den Schnellfeuerkanonen. Die Feuergeschwindigkeit des Geschützes spielt hierbei — so lange es sich um Batterien von 4 bis 6 Geschützen handelt — gar keine Rolle, da die Größe der Feuerpausen nicht davon abhängt, daß der nächste Schuß geladen ist, sondern durch die Flugzeit des Geschosses, die Anordnung und Ausführung der auf Grund der gemachten Beobachtung nothwendigen Korrektur bedingt ist. Für die Schnelligkeit des Einschießens kommen also unter sonst gleichen Verhältnissen lediglich die Präzision und die Beobachtungsfähigkeit der Sprengwolke in Betracht, und in dieser Beziehung müssen die Schnellfeuerkanonen den Feldgeschützen so lange nachstehen, als sie eben ein kleineres Kaliber haben. Leider enthält die vom Grusonwerk herausgegebene Monographie Angaben über die Streuungen nur für das hier nicht in Betracht kommende 3,7 cm; aber diese sind schon recht erheblich größer, als die unserer Feldgeschütze unter Anwendung von Granaten C/73. Die Beobachtungsfähigkeit der Sprengwolke hängt unter gleichen Verhältnissen von der Größe der Sprengladung ab. Diese beträgt bei den 5,3 cm Granaten 70, bei den 5,7 cm Granaten 80, bei den schweren Feldgranaten C/82 aber 200 g, d. h. sie ist 2½ bis 3 mal so groß. Auf Entfernungen über 2500 m ist es mit der Beobachtungsfähigkeit der Geschosse der Schnellfeuerkanonen wohl überhaupt zu Ende; auf den kleineren werden die Feldgeschütze immer einen nicht zu unterschätzenden Vorsprung voraus haben. Es erscheint hiernach unzweifelhaft, daß unter sonst gleichen Verhältnissen das Schnellfeuergeschütz kleinen Kalibers später dazu gelangt, eingeschossen zu sein, als ein Feldgeschütz.

Aber selbst unter der Annahme, daß beide Geschütze die gleiche Zeit zum Einschießen gebrauchten, ist die Ueberlegenheit der Schnellfeuerkanonen noch keineswegs erwiesen. Wir wollen, um uns ein Bild von der Wirkung beider Geschütze zu machen, eine Entfernung von etwa 2000 m annehmen. Die Wirkung hängt ab von der Zahl der in einer bestimmten Zeiteinheit treffenden Geschosse und von der Wirkung des einzelnen Geschosses. Offenbar ist die Zahl der treffenden Geschosse wiederum bedingt durch die Zahl der in dieser Zeiteinheit abgegebenen Schüsse und von der Trefffähigkeit des Geschützes. Die Feuergeschwindigkeit der Schnellfeuerkanonen ist, wie schon oben erwähnt, zu 35 bis 40 Schuß

angegeben; es ist aber hierunter das äußerste Maximum der Feuergeschwindigkeit zu verstehen, d. h. also ungezielte Schüsse bei einer vorzüglich geschulten Bedienung und zur Hand gelegten Munition. Wir werden, wenn diese letztgenannten Bedingungen nicht zutreffen, auf höchstens 30 ungezielte Schüsse, d. h. pro Schuß 2 Sekunden rechnen dürfen. Nun muß aber auf einer Entfernung von 2000 m unbedingt nach jedem Schuß wieder gerichtet werden, und man wird es als eine gute Leistung bezeichnen müssen, wenn das Richten — d. h. nur das Nehmen der feinen Seitenrichtung und der Höhenrichtung — in 8 Sekunden ausgeführt ist, und auch das wird nur dann möglich sein, wenn der Pulverrauch nicht allzu dicht vor dem Geschütz lagert und das Ziel nicht zu schwer aufzufinden ist. Somit schrumpft die Feuergeschwindigkeit auf etwa 6 Schuß in der Minute (pro Schuß 10 Sekunden) zusammen. Dem gegenüber wollen wir die Feuergeschwindigkeit des Feldgeschützes zu $1^1/_2$ Minute annehmen, gewiß eine sehr niedrige Schätzung, da dies die Durchschnittsgeschwindigkeit ist, mit welcher ein Geschütz in der Batterie feuert, wenn es durch den Rauch der Nachbargeschütze belästigt wird. Die Feuergeschwindigkeit der Schnellfeuergeschütze ist mithin 9 mal so groß, als die der Feldgeschütze. Damit die Wirkung der letzteren nicht hinter der der ersteren zurückbleibt, muß sie also mindestens 9 mal so groß sein. — Was zunächst die Trefffähigkeit betrifft, so fehlen uns leider die Angaben über die 5,3 cm Kanone, und ebenso wenig verfügen wir über die Angaben hinsichtlich unserer schweren Feldgeschütze. Die Monographie theilt nur über die 3,7 cm Kanone die Größe der Streuung mit; wir werden keinen großen Fehler begehen, wenn wir diese Angaben zu Grunde legen und an Stelle unseres schweren Feldgeschützes ebenfalls ein leichteres Kaliber annehmen. Wir wählen dazu die italienische 7 cm Kanone und nehmen als Ziel eine Scheibe von der Ausdehnung eines abgeprotzten Feldgeschützes an (1,7 m Höhe, 2 m Breite). Die 3,7 cm Schnellfeuerkanone hat eine 50prozentige Streuung von 3,4 m nach der Höhe und 2,2 m nach der Breite. Dieses Ziel läßt, unter Voraussetzung, daß der mittlere Treffpunkt genau in der Mitte des Zieles liegt, 12 pCt. Treffer erwarten. Bei dem italienischen 7 cm Geschütz, dessen 50prozentige Streuungen 1,7 bezw. 1,9 m betragen, dürfen wir auf 26 pCt. Treffer rechnen. — Dieses Verhältniß von 12 : 26, oder rund, wie 1 : 2, dürfen wir

daher auch für die 5,3 cm Kanone und das schwere Feldgeschütz annehmen.

Es fragt sich nun, welche Wirkung hat das einzelne treffende Geschoß. Diese hängt ab von der Zahl und der Durchschlagskraft der Sprengstücke. Für die Schnellfeuergeschütze sind einwandige Granaten und Ringgranaten vorhanden; erstere liefern 26, letztere 60 Sprengstücke; dem gegenüber ist die Zahl der wirksamen Sprengstücke der schweren Feldgranate auf etwa 170, d. h. 6,5 bezw. 2,8 mal so viel zu veranschlagen.

Als das Ergebniß unserer Untersuchung würde sich also Folgendes herausstellen. In 20 Minuten kann die Schnellfeuerkanone 120 Schuß abgeben, von denen 14,4 als wirksam mit 374 bezw. bei Anwendung von Ringgranaten 864 Sprengstücken anzusehen wären. Dem gegenüber würde das schwere Feldgeschütz nur 13,3 Schuß abgeben, von denen 3,46 mit 588 Sprengstücken als wirksam gelten können. Es stellt sich hiernach heraus, daß die Schnellfeuerkanone bei Anwendung einwandiger Granaten weniger, bei Anwendung von Ringgranaten dagegen etwa 1½ mal so viel leistet.

Wir haben hierbei indeß noch nicht alle Umstände in Rechnung gestellt, denn offenbar haben die Sprengstücke der 5,3 cm Ringgranate eine erheblich geringere Durchschlagskraft, als die der Feldgranate, da das Durchschnittsgewicht jener nur etwa 25, der letzteren dagegen 40 g beträgt. Dazu kommt ferner, daß die Sprengstücke der 5,3 cm Granate wahrscheinlich sehr viel mehr auseinander gehen, als bei der Feldgranate, weil die Sprengladung dort unverhältnißmäßig groß im Vergleich zum Geschoßgewicht ist. Die Sprengladung der 5,3 cm Granate beträgt nämlich etwa 4,3 pCt., der schweren Feldgranate 2,7 pCt. des Geschoßgewichts. Die große Ausbreitung der Sprengwirkung ist aber durchaus nicht günstig für die Wirkung. Es kommt aber noch Etwas hinzu, die Wirkung der 5,3 cm Schnellfeuerkanonen abzuschwächen, nämlich die im Vergleich zum Feldgeschütz sehr viel geringere Rasanz. Die Schußtafel, welche der Monographie beigegeben ist, weist zwar für das hier in Frage kommende 5,3 cm Geschütz L/30 günstigere Zahlenangaben auf, als die für das schwere Feldgeschütz, für welche wir nur die Schußtafel für die Munition C/73 zur Verfügung haben. Aber eine einfache Ueberlegung zeigt uns, daß die Schußtafel für die Schnellfeuerkanone

einer Korrektur bedarf, die wir auch vornehmen werden. Die Granate der 5,3 cm Schnellfeuerkanone hat eine Anfangsgeschwindigkeit von 455 cm; die Querschnittsbelastung beträgt 75,5 g pro Quadratcentimeter. Die schwere Feldgranate C/73 hat eine Anfangsgeschwindigkeit von 444 m, dagegen eine Querschnittsbelastung von 115 g. Nun giebt die Grusonsche Schußtafel den Einfallwinkel auf 2000 m zu nur 6 Grad an, während die Schußtafel für das Feldgeschütz 6⁹/₁₆ Grad angiebt. Es ist längst bekannt, daß diese letztere Angabe entschieden zu hoch gegriffen ist. Berechnet man aus den bekannten Daten der Anfangsgeschwindigkeiten und der Querschnittsbelastung den Einfallwinkel mit Hülfe der „Leicht faßlichen Methode" von Scheve, so erhält man den Einfallwinkel für die Schnellfeuerkanone zu 7⁸/₁₆ Grad, für die schwere Feldgranate zu 5¹⁰/₁₆ Grad. Dieser Unterschied ist denn doch schon recht beträchtlich und hat zur Folge, daß die vor dem Ziel einschlagenden Granaten der Schnellfeuerkanone sehr viel mehr an Wirkung einbüßen, als die Feldgranaten.

Ist somit die Ueberlegenheit der Schnellfeuerkanone bei Anwendung von Granaten mindestens zweifelhaft, so stellt sich die Sache bei Anwendung von Schrapnels sehr zu Gunsten des Feldgeschützes. Das Schrapnel der 5,3 cm Schnellfeuerkanone enthält nämlich nur 56 Kugeln, während das des schweren Feldgeschützes bekanntlich 262 enthält. Während also bei Granaten das Verhältniß der Sprengtheile 60 : 170, also nahezu 1 : 3 betrug, haben wir bei Schrapnels ein Verhältniß von 1 : 4,6. Dazu kommt, daß ein Schnellfeuer mit Schrapnels bei den Schnellfeuerkanonen gar nicht denkbar ist, weil das Stellen des Schrapnelzünders zu zeitraubend ist. Bei den Feldgeschützen nimmt das Stellen des Zünders keine besondere Zeit in Anspruch, weil es bequem während des Vorbringens oder Richtens des Geschützes ausgeführt werden kann. Hier tritt also unbedingt eine erhebliche Ueberlegenheit des Feldgeschützes hervor.

Wir haben unserer Betrachtung eine Entfernung von 2000 m zu Grunde gelegt. Je größer dieselbe wird, um so mehr wächst die Ueberlegenheit des Feldgeschützes; auf kleineren Entfernungen mag vielleicht eine Ueberlegenheit der Schnellfeuerkanonen vorhanden sein. Diese kann aber nie so groß sein, daß sie eine Einführung der Schnellfeuergeschütze neben den Feldgeschützen, geschweige denn einen Ersatz derselben rechtfertigen würde.

Allerdings sind wohl Ausnahmefälle denkbar, wo Schnellfeuergeschütze mit Vortheil an die Stelle von Feldgeschützen treten könnten, so z. B. im Gebirgskriege, wo die räumlichen Verhältnisse die Aufstellung einer größeren Zahl von Geschützen verbieten. Dort werden zwei Schnellfeuergeschütze eine größere Wirkung hervorbringen, als zwei Feldgeschütze, weil hier die größere Feuergeschwindigkeit auch beim Einschießen von Vortheil ist. Die Feldgeschütze können nicht so schnell bedient werden, daß das zweite Geschütz bereits schußfertig ist, wenn das erste abgefeuert hat. Dazu kommt, daß es sich dort selten um große Schußweiten handelt, daß daher die Sprengwolke beobachtungsfähig bleibt, und daß die Bodenverhältnisse oft die Aufstellung von Geschützen mit einem Rücklaufe, wie der der Feldgeschütze ist, gar nicht zulassen. Deutschland wird aber schwerlich in die Lage kommen, einen Krieg im Hochgebirge zu führen.

Wenn wir uns in dem Vorstehenden im Allgemeinen ablehnend den Schnellfeuergeschützen gegenüber verhalten, so ist das hauptsächlich in ihrer durch das kleine Kaliber bezw. geringe Geschoßgewicht bedingten geringen Wirkung begründet. Das kann uns aber nicht hindern, allen anderen Einrichtungen, die sich bei den Schnellfeuergeschützen bewährt haben, gerecht zu werden. Dahin rechnen wir vor Allem die Anwendung der Schußbremse, da wir die Einschränkung des Rücklaufs für eine dringende Nothwendigkeit halten, namentlich bei Aufstellung der Geschütze hinter der Kammlinie eines Höhenrückens, die eine recht gewöhnliche ist. Auch die Anwendung eines Fertigzünders ist insofern von Vortheil, als ein solcher die Bedienung vereinfachen würde. Man darf die Bedeutung eines solchen jedoch auch nicht überschätzen. Für das Schrapnel ist ein Fertigzünder doch von nur untergeordneter Bedeutung, da hier stets das Stellen des Zünders nothwendig ist. Mit der Ausbreitung der Wirkungssphäre und der weiteren Ausbildung dieser Schußart tritt die Granate, also auch der Vortheil des Fertigzünders, naturgemäß immer mehr in den Hintergrund.

Endlich bleibt noch die Metallkartusche zu erwähnen, welche den von den Handfeuerwaffen her bekannten Vortheil einer besseren Erhaltung des Pulvers hat, wodurch die Präzision gesteigert wird. Außerdem bietet sie die Möglichkeit, den Verschluß zu vereinfachen und besser abzudichten und durch die Verbindung von Geschoß,

Pulverladung und Zündung zu einer Einheitspatrone die Bedienung zu vereinfachen. Diesen unleugbaren Vortheilen stehen aber auch nicht unbedeutende Nachtheile gegenüber, in erster Linie das hohe Gewicht, über welche die nachstehende Tabelle Aufschluß giebt.

Kaliber	Ladungsverhältniß	Anfangsgeschwindigkeit	Gewicht		Verhältniß
			des Pulvers	der Hülse	
cm		m	g	g	
3,7	1:5,6	406	80	148	1:1,85
5,3	1:4,46	455	365	315	1:0,87
5,7	1:4,35	450	625	685	1:1,09

Es ergiebt sich hieraus, daß bei Anfangsgeschwindigkeiten von rund 450 m die Patronenhülse nahezu so schwer ist, als die Pulverladung. Auf unser Feldgeschütz übertragen heißt das, die Einführung von Metallkartuschen würde das Geschütz um etwa 45 kg, die Munitionswagen um 112 kg schwerer machen. Nun ist ja denkbar, daß man durch Anwendung eines anderen Pulvers, welches bei gleichem Gewicht eine größere Arbeitsleistung und geringeren Gasdruck als das jetzige Pulver hat, im Stande wäre, das Gewicht der Hülse erheblich herabzusetzen.

Ein schwer wiegendes Bedenken entsteht aus dem Umstande, daß in der Einheitspatrone Zündung und Ladung stets vereint sind, daß also mechanische Ursachen unzeitige Explosionen hervorrufen können, und daß — falls nicht eine durchaus zuverlässige Sicherung am Geschütz angebracht werden kann — eine Bewegung mit geladenen Geschützen nicht zulässig ist. Uebrigens ist es nicht unmöglich, daß die Einführung von Metallkartuschen die Bedienung der Geschütze so erleichtert, daß dieselbe mit 4 Mann ausgeführt werden könnte, wodurch natürlich der Nachtheil einer Gewichtserhöhung vollständig fortfallen würde.

Wenn zu all diesen Einrichtungen noch ein rauchfreies Pulver träte, so hätten wir in unserem Feldgeschütz zwar keine Schnellfeuerkanone, die 35 bis 40 ungezielte Schüsse, wohl aber ein Geschütz, mit dem man zwei bis drei gezielte Schüsse in der Minute abgeben könnte. Die sich hieraus ergebenden Folgen, auf die wir

an dieser Stelle nicht näher eingehen können, sind sehr weittragend.

Vielleicht haben wir später noch einmal Veranlassung, hierauf zurückzukommen.

Zusammenstellung

der wichtigsten Angaben über Gewichte und Leistungsfähigkeit Grusonscher Schnellfeuergeschütze und des deutschen schweren Feldgeschützes.

		5,3 cm L/30	5,7 cm	Schweres Feldgeschütz
Gewicht des Rohres einschl. Verschluß	kg	170	180	450
Gewicht des abgeprotzten Geschützes	„	640	?	985
Ladung, grobkörniges Pulver	„	0,365	0,625	1,5
Gewicht der Granate	„	1,63	2,72	7,02
„ „ Sprengladung	„	0,070	0,080	0,20
„ des Schrapnels	„	1,63	2,72	8,15
„ der Sprengladung	„	0,030	0,030	0,022
Zahl der Füllkugeln		56	64	262
Gewicht der Kartätsche	kg	1,88	2,63	7,5
Zahl der Füllkugeln		78	140	76
Gewicht der einzelnen Füllkugel	g	19	19 und 24	70
Ladungsverhältniß (Granatgewicht)		0,224	0,229	0,213
Anfangsgeschwindigkeit	m	455	450	444
Querschnittsbelastung pro 1 qcm	g	75,5	0,107	0,115
Fallwinkel in Graden auf 1000 m		1 8/16	1 13/16	2 4/16
„ „ „ „ 2000 „		6	6 10/16	6 8/16
„ „ „ „ 3000 „		14 8/16	12 14/16	12 3/16
„ „ „ „ 4000 „		24 15/16	20 1/16	19 2/16
Größte Schußweite für Schrapnels	m	2500*)	2500*)	3500
Gewicht der Patronenhülse	kg	0,315	0,685	—
Zahl in einer Minute abzugebender Schüsse		35—40	35—40	1—2
Zahl der beim Geschütz vorhandenen Schüsse		94	?	32
Gewicht des kriegsmäßig ausgerüsteten Geschützes	kg	1480	?	1940
Zahl der Zugpferde		4	?	6
Zuglast pro Pferd	kg	370	?	325

*) Geschätzt nach der Flugzeit.

VIII.

Das Monier-System vom Standpunkte des Kriegsbaumeisters.

Inhalts-Verzeichniß.

I. Unser Interesse zur Sache. S. 116. — II. Geschichtliches. Theorie des Systems. Praktische Bedenken. Widerlegung derselben. S. 118. — III. Ebene Monier-Platten. Herstellungsweise. Erprobung. Verwendung. S. 125. — IV. Gebogene Monier-Platten (Monier-Gewölbe). S. 129. — V. Starke Konstruktion; vorbildlich für Bombendecken. S. 131. — VI. Monier-Wände. S. 137. — VII. Monier-Rohre. S. 137. — VIII. Die Monier-Konstruktion auf Poternen und Tunnel anwendbar. S. 142. — IX. Senkbrunnen in Monier-Konstruktion. S. 147. — X. Silos in Monier-Konstruktion. S. 148. — XI. Die Feuerbeständigkeit der Monier-Konstruktion. S. 148. — XII. Monier-Konstruktionen in der provisorischen Fortifikation. S. 151. — XIII. Fortifikations-Hochbauten. S. 151. — XIV. Schluß. S. 153.

I. Unser Interesse zur Sache.

Das Ringen zwischen Angriff und Vertheidigung um das Uebergewicht im Festungskriege ist so alt, wie dieser selbst. Seit Vauban getraute man sich, auf Tag und Stunde zu berechnen, wann ein gegebener Platz sturmreif sein werde. Dann kam Montalembert und proklamirte: „Die Vertheidigung stärker als der Angriff", und auf seinen Grundsätzen (wenn auch nicht genau auf seinen immerhin dilettantisch concipirten Entwürfen) wurde ein neues Befestigungssystem aufgebaut. Dieses System, das vom defensiblen Mauer- und Mauer-Hohlbau (von vornherein etwas zu sanguinisch) alles Heil für die Vertheidigung erwartete, das vor hundert Jahren noch nicht existirte, ist heute bereits wieder zu Grabe getragen. Und nicht der ernsten Erprobung im Kampfe

ist es erlegen — Theorie, Berechnung und die Versuche auf den Schießplätzen haben es zu Falle gebracht. Heute ist der Angriff zuversichtlicher denn je und glaubt die größten Trümpfe in der Hand zu haben, und der Ingenieur muß anerkennen, daß mit solchen Karten, wie sie die alten Festungen, einschließlich der aus dem Zeitalter von Aster und Brese stammenden, ihm bieten, den gewaltigen Forcen des Angriffsartilleristen gegenüber ein Spiel zu machen, er keine Aussicht hat. Er verliert aber darüber nicht den Muth und sieht sich nach neuen Karten um.

Das haben gewiß aller Orten die Berufenen gethan, haben erörtert, überlegt und geprobt und — ihre Erfahrungen, Entschlüsse und Instruktionen für sich behalten, beziehungsweise den nothwendig zu Instruirenden nur „sekret" übermittelt.

Einiges von den für zweckmäßig erachteten Neuerungen in der Fortifikations-Bautechnik ist durch Brialmont zu öffentlicher Kenntniß gebracht worden (vergl. die Artikel XVIII, XXVI und XXVII des Jahrganges 1888 dieser Zeitschrift).

Das Mauerwerk und insbesondere der defensible Mauer-Hohlbau ist nun freilich — wenigstens, so zu sagen, aus dem Frontdienst verwiesen, der auf die Panzerbauten übergegangen ist; aber des Mauerbaues überhaupt bedarf man mehr als je, da man dem unaushaltbaren Feuer gegenüber für Mannschaft und Geschütz Unterkunftsräume haben muß, die schnell aufgesucht und, sobald ein Sturmversuch im Anzuge zu sein droht, müssen verlassen werden können. Die in hohem Maße gesteigerte Gefährdung des Mauerwerks durch die modernen, zu großer Tiefe eindringenden und dort einen minenartigen Detonations- oder Explosionsherd bildenden Hohlgeschosse glaubt man durch ausgiebige Anwendung des Cementbetons in sehr starken Abmessungen mildern zu können. Diesem Zwecke dienen die mächtigen Betonplatten, die an Stelle der netzförmigen, nur nach dem Stabilitätsbedürfniß berechneten Fundamente getreten sind, und dient namentlich auch die für Decken und Seitenmauern angenommene Doppelwandigkeit mit Sand-Zwischenlage. Wenn diese Anordnung zur Nothwendigkeit geworden sein mag, so ist sie nichts desto weniger etwas Monströses, denn es wird z. B. die Decke einer Kasematte gerade so dick, wie ihre lichte Höhe beträgt (1,1 m oder 1,2 m Gewölbe, 1 m bis 1,1 m Sandpolster, 1,2 m Schutz-Betonschicht); die Kasematten-Rückwand, die vormals, 3 Stein

stark, dem Erddruck gewachsen war, wird $2^1/_2$ mal so dick (zwei 4 Steine starke Mauern und ein meterbreiter Sandkorridor), als der an ihr entlang führende Verbindungsgang Breite hat; der Höhenunterschied zwischen der Unterfläche der Beton-Bodenplatte und der Feuerlinie beträgt mindestens 11 m! Monströs ist es, wenn, um einen Hohlraum von 2,5 m Höhe und Breite zu schaffen, ein aus Stein, Beton und Sand-Zwischenlagen gebildeter Klotz von 6 m Höhe und 8 m Breite hergestellt wird, die Umrahmung also das $6^2/_3$ fache des lichten Raumes betragend!

Aber es hilft nichts; zur Anwendung so plumper Massen sieht man sich genöthigt, so lange man ein Material von verhältnißmäßig so geringer Widerstandskraft gegen Druck und Stoß verwenden muß, wie Stein und Mörtel. Statt dessen auch für Schutz- und Nutzbauten Eisen und Stahl zu gebrauchen, verbietet die Kostbarkeit dieses an sich ja ungleich geeigneteren Baumaterials.

Ist nun das eine, für sich allein, zu wenig widerstandsfähig und das andere zu theuer, so verdient doch wohl ein System Beachtung, das beide Materialien verbindet, ihre guten Eigenschaften kombinirt, ihre üblen halbirt, ein System, das Körper bildet, die ein festes Knochengerüst aus Eisen und eine Fleischbekleidung aus Massivmaterial besitzen, und zwar letztere aus dem dafür bestgeeigneten Materiale, dem im frischen Zustande plastisch bildsamen, schnell zu bedeutender Festigkeit abbindenden und in Luft und Wasser ausdauernden Portlandcement-Mörtel.

Solche aus Eisen und Cement kombinirten Körper sind die sogenannten „Monier-Körper". Erfinder und Fortbilder des Systems haben freilich dabei schwerlich an die Fortifikation gedacht; aber die Fortifikation wird die Gabe mit Dank annehmen, wenn sie ihr Nutzen bringt, und es scheint, sie wird das thun.

II. Geschichtliches. Theorie des Systems. Praktische Bedenken. Widerlegung derselben.

J. Monier in Paris ist kein gelernter Ingenieur; er betrieb — es mag gegen 30 Jahre her sein — eine bedeutende Gärtnerei, und kam auf den Gedanken, sich große Blumenkübel zu verschaffen, die dauerhafter wären, als die hölzernen, und nicht so schwer, als die nothwendig dickwandigen aus Cement-Kunststein, indem er ein

Gerüst aus Eisenstäben herstellte, dessen Netzmaschen er mit einer dünnen Cement-Mörtellage ausfüllte. An diesem Gedanken war neu eigentlich auch nur die Anwendung auf die Gefäßform, während Decken-Gipsputz, von eisernem Netzwerk gehalten, in Frankreich bereits gebräuchlich war. Ein in der Zeit jetzt schon ziemlich weit zurückliegendes Beispiel derartiger Anordnung bietet auch das Berliner Museum (das von Stüler erbaute); die in den oberen Sälen durch auf Eisensäulen ruhende Gurtbögen gebildeten Vierungen sind anscheinend mit Flachkuppeln geschlossen; diese Flachkuppeln sind Putz auf kugelkappenförmig gebogenem Drahtgitter.

Seine wohlgelungenen ersten Versuche dehnte Monier bald auf die Herstellung größerer Wasserbehälter für Wasserversorgungs- und Gasanstalten aus; es sind deren bis zu 20 m Durchmesser und 5 m Höhe angefertigt worden.

Das System Monier fand in Frankreich bald Anerkennung und Eingang; die deutschen Techniker und Architekten haben sich bis in die neueste Zeit ungläubig und ablehnend verhalten.

Dem deutschen Ingenieur G. A. Wayß (aus Frankfurt a. M.; zur Zeit wohnhaft Berlin NW., Alt-Moabit Nr. 96 und 97) gebührt das Verdienst, die von Monier angebahnte Cement-Eisenkombination in ihrer Bedeutung erkannt, das System, indem er für sich von Monier das Recht dazu erwarb,*) auf deutschen Boden verpflanzt, hier weiter entwickelt, wissenschaftlich begründet und — was für die Praxis die Hauptsache — seine Existenzberechtigung durch strenge, einwandfreie Proben nachgewiesen zu haben.**)

Was Wayß bei seinem ersten Schritte in die Oeffentlichkeit — vor beiläufig 3 Jahren — erfuhr, ist charakteristisch für die Auffassung, der das Monier-System bei den deutschen Fachmännern begegnet ist. Wayß wurde nämlich sofort von dem Erfinder des sogenannten Rabitz-Putzes wegen Eingriffs in die Patente Nr. 3789 und 4590 verklagt, und das Berliner Landgericht I. erkannte, auf Grund sachverständiger Gutachten, die Patentverletzung

*) Nämlich das deutsche Reichspatent Nr. 14673 für Joseph Monier in Paris; gültig vom 22. Dezember 1880 ab.

**) Die nachstehend aufgeführten Versuche hat Wayß beantragt. Er hat die Versuchskörper hergegeben; ausgeführt, überwacht und beurtheilt sind dieselben von unbedenklich unabhängigen Beamten und Gelehrten.

als vorliegend an. Die hierbei betheiligten Sachverständigen haben also in der That in dem Monier-System nichts Anderes gesehen, als eine Nutzbarmachung des Gedankens, daß Drahteinlagen oder eiserne Stabbänder, wie in den französischen Gipsdecken, geeignetere Putzträger und etwas weniger vergänglich und feuergefährlich seien, als Spalierlatten oder mit Draht verflochtene Rohrstengel. Das Kammer- und das Reichsgericht entschieden schließlich zu Gunsten von Wayß. Die Sachverständigen der höchsten Instanzen müssen also wohl erkannt haben, daß das Monier-System den höheren Zweck verfolgt, die Festigkeitseigenschaften beider Stoffe möglichst auszunutzen.

Ein Körper, der zwischen zwei Endauflagern frei liegt, wird sofort (schon durch sein Eigengewicht; um so mehr, wenn er noch eine fremde Auf- oder Nutzlast zu tragen hat) von der Gravitation gefaßt; da er nicht ohne Weiteres fallen kann, muß er brechen oder wenigstens sich biegen wollen. Die durch die Schwerpunkte seiner Querschnitte bestimmte Linie ist die neutrale Achse; oberhalb derselben finden Druck-, unterhalb Zugspannungen statt. Bei Walz- oder Schweißeisen sind die sogenannten Tragmodul für Zug und Druck gleich (= 13,13; kg und mm); bei Gußeisen sind dieselben sehr verschieden (Zug 6,67; Druck 13,20); Balken aus Schweißeisen sind daher oberhalb wie unterhalb der neutralen Achse von gleicher Figur zu machen; Gußeisen dagegen verlangt einen unsymmetrischen Querschnitt; die auf Zug in Anspruch genommene Seite muß die entsprechend breitere sein.

Ungleich ungünstiger als bei Gußeisen ist bei Stein (bei den verschiedenen Steinarten in verschiedenem Maße) das Verhältniß der Zug- zur Druckfestigkeit; bei Cementbeton beträgt erstere nur etwa ein Zehntel der letzteren. Bei so großer Verschiedenheit ist das bei Gußeisen anwendbare Auskunftsmittel der unsymmetrischen Profilirung nicht mehr anwendbar; selbst bei Balken nicht, geschweige bei Platten. Bei Balken oder Platten von rechteckigem Querschnitte kommt demnach die Druckfestigkeit nicht entfernt zur Ausnutzung; was der Körper an Biegungsfestigkeit leisten soll, leistet er nur mit der Zugfestigkeit, die man für die Praxis (d. h. mit zehnfacher Sicherheit) nur zu rund 1 kg auf den Quadratcentimeter des Querschnittes in Rechnung stellen darf.

Ein reiner Cementbalken oder eine freitragende Cementplatte ist also ein unvollkommenes, unpraktisches, unökonomisches Ding.*)

Wenn man sich die unendlich vielen Linien der Zugspannung (die von der neutralen Achse nach unten hin zunimmt) zunächst in eine Ebene und die diese Ebene bildenden Linien bei einem schmalen Balken in eine Linie, bei einer breiten Platte in eine Anzahl nicht zu weit von einander entfernter Linien concentrirt denkt und diese fingirten Linien materiell durch Eisenstäbe darstellt, so nehmen diese jetzt die Zugspannungen auf sich, wozu sie ungefähr 700 mal so gut befähigt sind, als der Cement. Auf diesen wird in Bezug auf Tragfähigkeit gar nicht mehr gerechnet; er dient nur zur Raumausfüllung und (namentlich bei kräftigeren Gebilden, die ein komplizirteres Eisenskelett verlangen) zur Aussteifung gegen Verschieben und Verknicken.

Dies ist das statische Verhalten und die statische Begründung des Monier-Systems.

Theoretisch ist es nicht anzufechten. Aber es wurden gewichtige praktische Bedenken geltend gemacht.

So hieß es in einer Notiz des Centralblattes der Bauverwaltung (Nr. 9 vom 27. Februar 1886), nachdem als die Eigenart des Monier-Systems die Tendenz bezeichnet war, die Festigkeitseigenschaften von Cement und Eisen zu gemeinsamer Wirkung zu bringen:

„Man könnte nun — im Hinblick auf die ungünstigen Erfahrungen, welche man bisher fast mit allen, aus Stoffen von verschiedener Dehnbarkeit zusammengesetzten Konstruktionen gemacht hat — geneigt sein, diesem Plane die Aussicht auf einen

*) Bei Parallelversuchen mit Platten von äußerlich gleichen Abmessungen ist eine nur aus Cementmörtel (1:3) hergestellte (1 m; 0,6 m; 4,5 mm) durch die gleichvertheilte Belastung von 517 kg (310,5 pro Quadratmeter) zertrümmert worden; die nach dem Monier-System hergestellte brach erst unter 2763 kg (1658 kg/qm), und zwar nur im Cement. Ihre Eiseneinlage, obwohl 13 cm durchgebogen, hielt das Gewicht fest. Zu sagen, die Monier-Platte habe das 5,3 fache getragen, ist noch nicht genug. Der entsprechende Parallelversuch (4,5 m Spannung, 40 cm Pfeil, 5 cm Dicke) mit „Monier-Gewölben" (nur auf Druck in Anspruch genommen und daher dem Cement viel günstiger als Plattenform) fiel immer noch = 2109 : 800 (kg/qm) oder rund = 264 pCt. zu Gunsten des Monier-Systems aus.

nennenswerthen Erfolg abzusprechen. Denn es darf von vornherein als unwahrscheinlich bezeichnet werden, daß das Eisen und der Cement zum gleichzeitigen Tragen gelangen; vielmehr ist anzunehmen, daß der sprödere Stoff im Anfang allein beansprucht wird, und daß der dehnbarere erst in Wirkung tritt, wenn der erstere schon gerissen ist. Der Erfinder hat diesen Uebelstand zwar dadurch zu beheben versucht, daß er den Cement möglichst nur auf Druck, das Eisen nur auf Zug beansprucht. Dieser Grundsatz ist aber natürlich bei vollwandigen Bautheilen nicht streng durchführbar, so daß gewichtige theoretische Zweifel an der Leistungsfähigkeit jener Stoffverbindung bestehen bleiben. Unter solchen Umständen muß die Erfahrung das entscheidende Wort sprechen. Den Weg hierzu hat Herr G. A. Wayß in Berlin, einer der Patentinhaber, durch Veranstaltung einer Reihe von Probebelastungen gebahnt, die am 23. d. M. unter zahlreicher Betheiligung sachverständiger Besucher in den Räumen der ehemaligen Wöhlertschen Maschinenfabrik ausgeführt worden sind. Die dort in großer Anzahl und bedeutenden Abmessungen hergerichteten Probekörper wurden theilweise bis zum Bruch belastet und zeigten dabei nicht nur unerwartet hohe Tragfähigkeit, sondern auch einige weitere Vorzüge gegenüber den aus gleichem Cementmörtel und in gleichen Abmessungen hergestellten Gegenständen. Es trat nämlich zwar bei beiden Arten der Bruch nur infolge der Zerstörung der Mörtelmasse ein; während aber beispielsweise die Platten ohne Einlage unter geringer Last ganz plötzlich brachen und in eine große Zahl einzelner Stücke zerfielen, trat bei den Platten mit Einlage der Bruch des Mörtels viel allmählicher und nur in den meistbeanspruchten Querschnitten ein; ferner wurde die bedeutende Last nach Zerstörung des Mörtels immer noch mit hinlänglicher Sicherheit getragen, da ein Bruch der eingelegten Eisendrähte nicht herbeigeführt werden konnte."

In dem vorstehend Mitgetheilten ist eines zweiten Bedenkens nicht gedacht, welches übrigens eigentlich auch kein neues, sondern nur eine Verstärkung des erstangeführten ist. Dieses Bedenken ergab sich aus der Erfahrungsthatsache, daß verschiedene Stoffe bei Temperaturveränderungen ein ungleiches Maß von Volumenänderung erfahren. Daß auch dem Eisen und Cement verschiedene Wärme-Ausdehnungskoëffizienten zukommen möchten, nahm man

an, und folgerte daraus die Unmöglichkeit dauernden innigen Anschmiegens des einen Stoffes an den andern; das Eisen werde herausschieben oder den Cement sprengen.

Ein drittes Bedenken — das auf den ersten Blick sehr plausibel erscheint — erweckte die Umhüllung des Eisens mit dem wasserhaltigen Cementmörtel. Das Eisen hat bekanntlich nicht die gute Eigenschaft von Blei und Bronze, durch die zunächst sich bildende dünne Oxydhaut sich selbst Schutz gegen die Fortwirkung des Oxydationsprozesses zu schaffen — der Rost frißt weiter, bis das Eisen verzehrt ist, wenn es nur an Wasser und Luft nicht fehlt.

Alle erhobenen Bedenken hat die Erfahrung widerlegt. Nach dem bereits erwähnten Berliner Versuch vom Februar 1886 haben bezügliche Prüfungen von Monier-Körpern aller Art und Form noch stattgefunden: In Berlin im August 1886; um dieselbe Zeit in Wien; in Breslau und in dem Kölnischen Vororte Nippes im November 1886; endlich in München im Spätherbst 1887.

Ueber die letzterwähnten handelt eine besondere Broschüre, die den Bericht des Versuchleitenden, Professor Bauschinger, enthält; die übrigen Versuche sind aktenmäßig dargestellt in der Schrift:

„Das System Monier (Eisengerippe mit Cementumhüllung) in seiner Anwendung auf das gesammte Bauwesen. Unter Mitwirkung namhafter Architekten und Ingenieure herausgegeben von G. A. Wayß, Ingenieur, Inhaber des Patents „Monier". Berlin NW., Alt-Moabit Nr. 97. Berlin 1887. Druck von A. Seydel & Comp, Friedrichstraße Nr. 178."

Entgegen der Befürchtung, Cement und Eisen würden sich nicht innig genug verbinden, um gemeinsam Widerstand zu leisten, hat sich eine überraschend hohe Adhäsion erwiesen. Man hatte z. B. in Breslau einen Balustre zur Verfügung, der von einem 7 mm starken Eisendraht durchsetzt war. Der Körper (von einer Lieferung übrig geblieben) hatte seit 12 Jahren in Wind und Wetter gelegen. Das Versuchsprotokoll giebt die Länge nicht an, doch kann man aus der Art des Körpers schließen, daß sie kaum mehr als einen Meter betragen haben wird. Mittelst doppelarmigen Hebels ließ man eine Zugkraft von 1350 kg wirken, ohne den Draht zum Gleiten durch den Cement zu bringen. Bei weiterer Belastung verbog sich der Hebelarm. Zuletzt zertrümmerte man



den Balustre, um den Draht frei zu legen; seine Einlagerung erwies sich dabei als durchaus glattwandig.

In Berlin wurde der Versuch gemacht, einen 8 mm starken Draht aus einem nur 20 cm messenden Cementwürfel zu ziehen, der überdies einem hohen Hitzegrade ausgesetzt wurde. Bis zur Zugspannung von 1200 kg hatte der Draht noch nicht in Bewegung gebracht werden können; der Versuch wurde aufgegeben, weil der Hebel glühend wurde und zuletzt abbrach.

Die unvermuthet große und für das Monier-System überaus erfreuliche Flächenanziehung zwischen Eisen und Cementmörtel hat man sich nachträglich als eine Legirung erklärt, welche die Silikate des Cementes mit dem Eisen bilden. Wayß schreibt: „Der chemische Prozeß der Cementmörtel-Erhärtung wirkt auf das Eisen so viel ein, daß es zur rostartigen Oxydation nicht kommt, im Uebrigen aber das Eisen weder einen nachtheiligen Einfluß auf die wasserfesten Bindemittel des Cementes, noch dieser eine zerstörende Wirkung auf das Eisen ausübt, ohne daß doch beide Stoffe sich ganz verbindungslos neben einander ablagern! es darf vielmehr angenommen werden, daß sich ein unlösliches Doppel-Silikat an der Oberfläche der Eisenlage bildet."

Diese chemische Auffassung schließt zugleich die theoretische Erklärung der erwiesenen Thatsache ein, daß das dritte Bedenken gegen das Monier-System unberechtigt ist, daß Eisen in Cementumhüllung nicht rostet. Zu den erwiesenen Thatsachen gehört eine Beobachtung in Amiens, wo vor Jahren eine Kanalisation mit Monier-Röhren bewirkt worden war. Diese Körper, so ungünstig wie möglich situirt, von innen und außen unausgesetzt feucht gehalten, zeigten nach erfolgter Zertrümmerung die Eiseneinlage völlig rostfrei, ja noch in der Farbe, wie Eisen aus dem Walzwerk kommt.

Auch bei den deutschen Versuchen ist diese günstige Wahrnehmung gemacht worden; selbst bei kleinen Trottoirplatten, die während des strengsten Frostes und während der Schneeschmelze aufgestapelt im Freien gelegen hatten.

Man hat bei Geltendmachung der Rostgefahr den Fehler begangen, den Cementmörtel mit anderen Mörtelmassen in einen Topf zu werfen, die wie der Gips nur eine ganz bestimmte Menge Wasser zum Abbinden gebrauchen können, aber wegen ihrer Lockerheit — auch als Kalkmörtel — immer wieder sehr begierig Wasser

ansaugen, das dann bei trockener Luft wieder verdunstet. Der Cementmörtel hat von vornherein einen geringeren Wasserzusatz, er bindet im Erhärtungsprozeß das Wasser schneller und kräftiger und gönnt es gewissermaßen dem Eisen nicht; er wird auch schnell viel zu dicht, als daß feuchte Luft oder Wasser von außen bis zum Eisen dringen könnte. Jene Schutzhaut und Patina, die Blei und Bronze aus sich selbst erzeugen, das Eisen aber zu bilden nicht vermag, würde ihm der Cement durch jene hypothetische Silikathaut ersetzen, von der oben die Rede war.

Wenn es nun erwiesen ist, daß zwischen Cement und Eisen eine sehr starke Adhäsion erregt wird, daß beide Stoffe sich innig aneinander schmiegen, so ist damit zugleich erwiesen, daß es mit der Trennungsgefahr, die auf ungleichen Temperatur-Ausdehnungskoëffizienten beruhen soll, nicht viel auf sich haben kann. Dieser Einwand hätte gar nicht erhoben werden können, wenn nicht unbekannt oder unbeachtet geblieben wäre, daß bereits vor einem Vierteljahrhundert ein französischer Forscher den Ausdehnungskoëffizient des Portlandcement-Betons für den Centesimalgrad Temperaturunterschied als in den Grenzen von 0,0000137 bis 0,0000148 schwankend ermittelt hat, während derjenige für Eisendraht 0,0000145 beträgt.

Es darf nunmehr als erwiesen gelten, daß die Verbindung der beiden Stoffe Eisen und Cement zu einheitlichen Baukörpern in Gemäßheit der beiderseitigen Naturen, ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften, möglich und rationell ist; daß das Monier-System die Technik um ein neues, eigenartiges Element bereichert hat.

Die Nützlichkeit, Verwendbarkeit, Leistungsfähigkeit dieses neuen Elementes ist demnächst zu erörtern.

III. Ebene Monier-Platten. Herstellungsweise. Erprobung. Verwendung.

Die metallische Einlage der Monier-Körper ist ein- oder mehrschichtig, je nach der durch die beabsichtigte Inanspruchnahme gebotenen Dicke.

Die einschichtige Anlage ist ein Netz mit rechtwinkligen Maschen; die eine Lage bilden die eigentlichen Tragstäbe, die

andere die Querstäbe (auch Flechtstäbe oder Vertheilungsstäbe genannt; letzteres, weil sie die Inanspruchnahme auf die Tragstäbe ausgleichend vertheilen). Die Kreuzungspunkte der beiden Stablagen werden mit Draht (Stahldraht; in den stärksten Konstruktionen mit 2 cm Durchmesser ausreichend) verknüpft. Diese Verbindung ist nöthig, aber nur vorübergehend; nach erfolgter Cementerhärtung ist das Eisen unverrückbar eingebettet.

Das einschichtige Geflecht eines der Breslauer Versuchskörper bestand z. B. bei 1 m Spannweite, auf den laufenden Meter aus 9 Tragstäben, deren Durchmesser der Reihe nach 8, 6, 7, 5, 8, 5, 7, 6, 8 mm betrug; die Querstäbe hatten nur 5 mm Durchmesser; Maschenweite 6 cm im Quadrat; Gesammtdicke der Platte 5 cm; das Geflecht 1/6 der Plattendicke von unten. Die Platte ist bei 4988 kg Belastung auf den Quadratmeter noch nicht gebrochen.

Einer der Münchener Versuchskörper — 1 m breit; 1,5 m Spannweite; die Plattendicke zwischen 4,8 und 5,9 cm wechselnd; das Geflecht aus 7 mm dicken Trag- und 5,5 mm dicken Querstäben; Maschenweite 6 und 7 cm; Alter des Körpers zur Zeit des Versuches 3 Monate — erfuhr durch eine Belastung von 1600 kg eine Durchbiegung in der Mitte von 1,6 mm, und da der Cement der entsprechenden Streckung nicht folgen konnte, entstanden feine Risse über den Auflagern. Bei Entfernung des Gewichtes hob sich die Platte (zufolge der Elasticität des Geflechtes) um 1,2 mm, so daß das verschwindend geringe Maß von 0,4 mm dauernder Durchbiegung zurückblieb. Als die ruhig und gleichmäßig bewirkte Belastung auf 2765 kg angewachsen war, hatte die Durchbiegung das Maß von 5,1 mm erreicht; jetzt war auch die Zugfestigkeit des Cementes überwunden — an der Unterfläche genau in der Mitte entstand ein Riß. Durchbiegung und Riß nahmen nun zu mit der vermehrten Belastung; von 6198 kg an schnell, aber immer noch mit den Augen verfolgbar, bis bei 6859 kg (im Ganzen, also pro Quadratmeter 4573 kg) der Bruch erfolgte. Jedoch nur der Bruch des Cementes, dessen Druckfestigkeit jetzt also auch überwunden war. Das Geflecht zerriß nicht; die Last blieb in demselben hängen, als sie — nach mehreren Tagen — entfernt worden war, ergab sich, daß durch Zerrung des Eisens eine dauernde Durchbiegung von 67 mm herbeigeführt war.

Der Versuch zeigt, wie die geringe Biegungsfestigkeit, ja Sprödigkeit des Steinmaterials durch das zähe Eisen unschädlich

gemacht wird. Daß nicht nur die Zähigkeit, sondern auch die Elasticität des Eisens trotz der Cementumhüllung zur Geltung kommt, ist aus der nach Entfernung der Last stattgehabten fast vollständigen Aufhebung der Durchbiegung zu schließen.

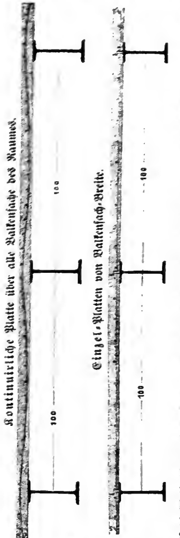
Ein viel gewichtigeres Elasticitätszeugniß hat einer der Breslauer Versuche dem Monier-System ausgestellt.

Ein 20 kg-Eisengewicht ließ man aus 1,7 m Höhe auf eine meterbreite, 80 cm freiliegende, 5 cm starke Monier-Platte fallen. Zweimal wurde es zurückgeschnellt; die Platte zeigte nur schwache Eindrücke von den scharfen Kanten des Gewichts. Beim dritten Aufschlagen verrieth sich an der Unterfläche die Tendenz zu einer Absplitterung im Umfange von 15 cm im Quadrat. Der vierte Schlag traf dieselbe Stelle; die Absplitterung vollzog sich und die Platte zeigte ein Loch von 3 zu 7 cm. Alles Uebrige war intakt; die Platte war entschieden noch völlig gebrauchsfähig. Der Körper hatte das meist angewendete Mischungsverhältniß von 3 Theilen Sand auf 1 Theil Cement; die Versuchskommission war der Ansicht, daß durch Erhöhung des Cementantheils dem Monier-Körper leicht noch viel größere Widerstandsfähigkeit gegen Stoß gegeben werden könne.

Die Monier-Platten der eben beschriebenen Art (mit einschichtiger Eiseneinlage) können wie reine Steinplatten bei festem Auflager in ganzer Fläche verwendet werden, wie zu Fußwegen, Traufpflaster, Sockelbekleidung und dergl. Sie können in Bezug auf Abnutzung durch Begehen mit Granit und Basalt nicht konkurriren, wohl aber mit Kalk- und Sandstein. Sie haben vor allem Steinmaterial den großen Vortheil der Nichtsprödigkeit voraus. In ungleich höherem Grade zeigt sich ihre Ueberlegenheit über reine Steinplatten bei dem Freitragen.*) Sie eignen sich vorzüglich für Zwischengebälke, wo sie (in Verbindung mit eisernen I-Balken), für den unteren Raum die Decke, für den oberen den Boden bildend, ein Minimum an Höhenverlust verursachen. Für Kasematten-Zwischendecken ist nichts Besseres zu denken. Sie sind dicht schließend, wasser- und feuerfest, weniger schallleitend und durchhörig, als einfacher Brettbelag, und in gesundheitlicher Be-

*) Zwei bezügliche Verhältnißzahlen sind vorstehend in der Fußnote auf Seite 121 angegeben.

ziehung eminent besser, als die herkömmlichen Windelböden mit Lehmstrich oder Schuttausfüllung, den Brutstätten von Staub,



Ungeziefer, Bakterien und Hausschwamm. Wenn die Platten als Fußboden den Ansprüchen nicht genügen, kann jede Art Estrich, Terrazzo, Linoleum oder auch Dielung hinzugefügt werden. Wenn man für den unteren Raum die Sichtbarkeit der Balkenfache nicht wünscht, oder auch, wenn man Werth auf Schalldämpfung legt, kann man eine zweite Plattenschicht auf die Unterflantschen der I-Balken lagern; die Decke kann dann von unten her glatt geputzt werden.

Zur Herstellung der Monier-Platten bedarf man natürlich einer Unterlage, die den weich aufgebrachten Cementmörtel im richtigen Abstande von dem Geflecht bis zur Erhärtung festhält. In diesem Sinne ist es bequemer und billiger, die Platten in der Fabrik, wo die nöthige Zulage vorhanden ist, zu fertigen. Die Anfertigung an Ort und Stelle, die freilich eine besondere Schalung (analog wie die Herstellung von Gewölben) verlangt, gewährt den Vortheil, den Belag als „kontinuirliche" Platte über alle Balken im Zusammenhange herstellen zu können, ein Vortheil in statischer Beziehung, der dem der „kontinuirlichen Träger" entspricht. Aus einer der Zeichnungen in der Wayßschen Schrift, die vorstehend wiedergegeben ist, läßt sich folgern, daß der deutsche Monier-Vertreter diese Ansicht theilt, denn während bei den Einzel-

Platten die Tragstäbe geradlinig sind, erscheinen sie bei dem kontinuirlichen Fußboden in jener Wellenlinie, die der Zugspannungslinie der kontinuirlichen Träger entspricht, nämlich über den Unterstützungen (den Balken) aufwärts, bis in die Nähe der oberen, in der Mitte der Spannung abwärts, bis in die Nähe der unteren Plattenfläche gekrümmt.

Außer für Zwischendecken in Wohn- und Vorrathsräumen eignen sich ebene Monier-Platten zu Brückendecken. Unmittelbar jedenfalls für die Fußwege (Trottoirs) der Brücken; ob sie unter schwerem Fuhrwerk und den Hufen der Pferde ausdauern würden, mag zweifelhaft erscheinen; als Unterlage für Chaussirung, Pflaster oder Asphaltirung der Fahrbahn eignen sie sich ohne Zweifel besser als Holz, auch besser als Wellblech, und sind wahrscheinlich, bei größerer Billigkeit, ebenso dauerhaft, als das bisher vollkommenste bezügliche Material, die Buckelplatten, aus Schweißeisen gepreßt und verzinkt — wenn es sich bewährt, was aus den bisherigen Wahrnehmungen gefolgert wird, nämlich, daß die Einbettung des Eisens in Cement ein besseres Rostverhinderungsmittel ist, als Farben- oder metallische Ueberzüge.

Den Monier-Körper in der Form der ebenen Platte empfiehlt die Schrift von Wayß auch zur Verwendung als feuerfesten Thür- und Fensterverschluß; desgleichen zu Versatzkörpern bei Stauanlagen. Auch diese Empfehlung mag ebenso wohl für das fortifikatorische, wie für das bürgerliche Bauwesen beachtenswerth sein.

IV. Gebogene Monier-Platten (Monier-Gewölbe).

Gebogene (einen Theil eines Cylinders bildende) Monier-Platten, die man ihres Aussehens wegen auch Monier-Gewölbe nennt, obwohl sie ihrer Struktur nach Gewölbe im eigentlichen Sinne nicht sind, haben, wie ohne Weiteres einleuchtet, eine erheblich größere Tragfähigkeit, als ebene Platten, die man daher nur anwendet, wo die Natur des Bauwerkes die Ebene bedingt.

Ueber die Tragfähigkeit ebener und gebogener Platten enthält die Schrift von Wayß umfangreiche Tabellen, denen die folgenden wenigen Angaben entnommen sind.

Ebene Platten vertragen 150 kg Belastung pro Quadratmeter:

bei 9 mm Dicke (21 kg pro qm schwer) bei 0,70 m Spannweite,
= 13 = = (30 = = = =) = 1,00 = =
= 19 = = (44 = = = =) = 1,50 = =
= 38 = = (88 = = = =) = 3,00 = =

Gebogene Platten (Pfeilhöhe = $^1/_{10}$ der Spannweite) vertragen 100 kg Belastung pro Quadratmeter bei nur 3 mm Dicke und 1,5 m Spannweite. Daß die Zunahme der Dicke um nur 1 mm die Tragfähigkeit auf 250 kg/qm steigern soll, überrascht. Die **höchste Inanspruchnahme ebener Platten** (die in den Tabellen aufgeführt ist) beträgt 1200 kg/qm. Derselben gewachsen sind:

bei 0,9 m Spannweite Platten von 33 mm Dicke (76 kg/qm schwer),
= 1,6 = = = = 58 = = (133 = =),
= 2,5 = = = = 90 = = (206 = =).

Gebogene Platten ($^1/_{10}$ Stich) tragen 5000 kg/qm:

bei 2,5 m Spannweite mit 31 mm Dicke (Gewicht nicht angegeben),
= 3,5 = = = 43 = =
= 5 = = = 62 = =

Die höchste der angeführten Belastungen, 10 000 kg/qm, vertragen:

bei 2,5 m Spannweite gebogene Platten von 44 mm Dicke,
= 3,5 = = = = = 61 = =
= 5 = = = = = 88 = =
= 6 = = = = = 105 = =
= 8 = = = = = 140 = =
= 10 = = = = = 175 = =

Die große Verschiedenheit der Leistungsfähigkeit, je nachdem die Platte eben oder gebogen (bombirt) ist, zeigt der Vergleich beider Arten bei gleicher Dicke und Spannung.

Die Tabellen liefern für diesen Vergleich folgenden Anhalt:

	Ebene Platten				Gebogene Platten			
Spannweite m . .	1,5	2	2,5	3	1,5	2	2,5	3
Plattendicke mm . .	19	25	32	38	19	25	31	37
Tragfähigkeit kg/qm	150				5000			

V. Starke Konstruktionen; vorbildlich für Bombendecken.

Die Tabellen geben bei den gebogenen Platten überhaupt kein Gewicht, bei den ebenen nur das der fertigen Platte, nicht, wie viel davon auf das Eisen, wie viel auf den Cement entfällt. Auch über die Art des Geflechts und von welcher Plattenstärke an dasselbe etwa zwei- oder mehrschichtig ist, geben die Tabellen keine Auskunft. Es finden sich jedoch über stärkere, mehrschichtige Einlagen für ebene und gebogene Platten an anderen Stellen der Schrift Angaben, die hier zusammengestellt werden sollen. Eine Monier-Konstruktion, die sich zu einer bombensichereu Decke eignenwürde, dürfen wir freilich in der Schrift von Wayß nicht direkt suchen, da dieselbe nur den bürgerlichen Hoch- und Tiefbau ins Auge faßt. Indessen reicht sie doch schon bis zu einer Konstruktion, die in Form eines meterbreiten halbkreisförmigen Gurtbogens von 3 m Spannweite erst einer Belastung von 151 100 kg gewichen ist!

Berliner Versuchsplatte.

Schnitt nach der Richtung der Tragstäbe.

Grundriß.

6 mm

In Berlin wurde (Mai 1886) eine ebene Platte folgender Konstruktion geprüft. Die Einlage bestand aus zwei Gittern aus 6 mm Rundstäben bei 6 cm Maschenweite. Die Gitter lagen unter einander von Mitte zu Mitte etwa 5 cm, von den Platten-Oberflächen je 2 cm ab; die Platte war also 9 cm dick. Die beiden Gitter waren durch (nach der Figur zu schließen, ebenfalls 6 mm dicke) Rundstäbe, die mäandrisch von je einem oberen zu dem nächsten unteren Netzpunkte in der Ebene der

Tragstäbe geführt waren, verbunden und abgesteift. Es war also eine Art kleiner Fachwerksträger (System Néville) gebildet, die in jedem Knotenpunkte, im oberen wie im unteren Gurt, durch Querstäbe verbunden waren. Die Platte war 80 cm breit und 1,35 m lang. Man kann annehmen, daß jeder der kleinen Träger $2 \times 1{,}35 + 1{,}92 = 4{,}62$ lfd. Meter Draht gebraucht und die Platte 13 solcher Träger enthalten hat; zur Querverbindung mögen $2 \times 22 \times 0{,}8 = 35{,}2$ lfd. Meter, im Ganzen also $13 \times 4{,}62 + 35{,}2 = 95{,}06$ lfd. Meter nöthig gewesen sein, die 21 kg gewogen haben werden. Die Platte wurde so aufgelegt, daß sie 1,15 m frei lag; die tragende Fläche betrug demnach $1{,}15 \times 0{,}8 = 0{,}92$ qm. Die Belastung bestand aus Eisenmasseln und Sandsäcken, also einzelnen Körpern, die sich sacken und die Platte biegen oder schließlich brechen mußten. Es ist bis zu Letzterem nicht gekommen. Als 8200 kg aufgebracht waren, hatte sich die Platte um 12 mm durchgebogen, zeigte aber keinerlei Risse oder sonstige Beschädigung. Ob dabei die Elasticitätsgrenze dieses Monier-Körpers überschritten war, ist leider nicht festgestellt worden, da die Platte zu weiterer Besichtigung einige Tage unter der Belastung verbleiben sollte; was dann ferner geschehen, ist unbekannt.

In ähnlicher Weise wie oben geschildert — nur solider; dreischichtig — war der oben erwähnte Bogen konstruirt, der — auf den Horizont projicirt — pro Quadratmeter bis $\frac{151\,100}{3}$ = rund 50 000 kg (50 Tonnen) Belastung ausgehalten hat.

Der betreffende, für den vorliegenden Zweck hoch interessante Versuch verdient nähere Betrachtung.

Für die projektirte Tiefquellen-Wasserleitung in Wiener-Neustadt war ein sehr geräumiger Zubringer in Gallerieform („Stollen" nennt ihn der Bericht) erforderlich, und es war die Idee aufgestellt worden, denselben statt in üblichem Massivbau in Monier-Konstruktion auszuführen. Die Angänglichkeit sollte an einem Versuchskörper erprobt werden. Es wäre nun wohl wünschenswerth gewesen, eine Galleriestrecke von einiger Ausdehnung, etwa 4 bis 5 m Länge, herzustellen; man hat sich jedoch — wohl aus Sparsamkeit — mit einem meterbreiten Streifen begnügt. Es erscheint — beiläufig bemerkt — als ein wahres Balancir-Kunststück, auf einem meterbreiten, zum Halbkreis von

3 m Spannung gebogenen Streifen mittelst eines geschickt konstruirten hölzernen Sattels, der in eine Plattform ausging, 11 Kreuzlagen Eisenbahnschienen bis zu dem angegebenen Endgewicht von 50 Tonnen so aufzupacken, daß die Gesammtlast vollständig, normal und gleichmäßig auf den Versuchskörper gewirkt hat. Die Schrift von Wayß giebt in einer photographischen Aufnahme ein sehr deutliches Bild der Veranstaltung.

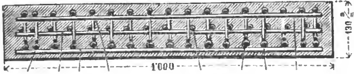
Der meterbreite Streifen war in Länge von 10,7 m hergestellt; davon bildeten die mittleren 4,7 m, zum Halbkreise gebogen, die Kappe der Gallerie; die Enden die 3 m hohen Seitentheile (Thürstöcke). Bis einige Centimeter über Kämpferhöhe war dieses Thürgerüst in den gewachsenen Boden versenkt, der das Ausweichen nach außen hinderte. Eine Sohlenspreize („Traverse", auch „Schließe" nennt sie der Bericht), ebenfalls in Monier-Konstruktion, die Seele aus 15 Drähten zu 10 mm Dicke bestehend — sicherte gegen das Ausweichen nach innen. Eine zweite Spreize (Monier-Konstruktion; 5 Drähte von 10 mm Dicke) war in Kämpferhöhe angebracht. Der halbkreisförmige Bogen stand demnach fast vollständig über Terrain. Das Geflecht des Körpers war folgendermaßen gestaltet.

Wiener Versuchsbogen.

Querschnitt (nach den Tragstäben).



Längenschnitt (nach den Flechtstäben).



Es war, wie schon bemerkt, dreischichtig. Es bestand nach der Breite des Versuchskörpers aus 17 Bogen (Abstand von Mitte zu Mitte, soweit aus der Figur darauf zu schließen ist, 55 mm) von je drei konzentrischen Tragstäben. Es scheint, daß der dem Intrados nächste 35 mm, der mittlere 75 mm, der oberste 115 mm

von der innern Bogenfläche entfernt gelegen hat. Darüber noch 15 mm Cement; der Bogen im Ganzen 13 cm dick. Die unterste Tragstäbe-Schicht bestand aus 7 Stäben von 15 und 10 solchen von 10 mm Dicke; die 17 Stäbe der oberen Schicht waren sämmtlich 10 mm dick; die der mittleren Schicht 12 mm dick.

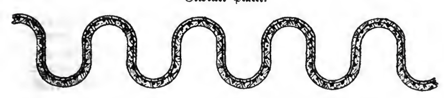
Die rechtwinklig zu den halbkreisförmig gebogenen Tragstäben, also in der Achsenrichtung der Gallerie liegenden (und daher wohl nicht recht passend „Querstäbe" genannten) geraden Stäbe (Vertheilungs- oder Flechtstäbe) hatten durchweg 10 mm Dicke. Soweit aus der Figur (ohne Maßstab) zu ersehen, hatten die die oberste Tragstäbe-Schicht kreuzenden Flechtstäbe 7 cm Abstand von Mitte zu Mitte. Die der untersten Schicht lagen mit den obersten in gleichen Radien, die der mittelsten mit jenen im Verbande. Die 3 Schichten des Geflechtes waren zur Fixirung derselben durch 9 Stück mäanderartig nach der Dicke des Körpers von Schicht zu Schicht gewundene Drähte von 6 mm Dicke verknüpft.

Das Aufbringen der Belastung wurde sehr allmählich vollzogen; auf 20 Tage vertheilt. Obwohl durch die Verspreizung gegen den gewachsenen Boden eine starke Reibung erzeugt wurde und man überdies noch eine Betonlage unter die Seitentheile gepackt hatte, fand doch ein Sinken des ganzen Körpers statt, das bei Schluß des Versuches jedoch nur 36 mm betrug. Wird diese Sackung des Ganzen berücksichtigt, so ist die wirkliche Senkung des Bogenscheitels, also die Verwandelung des Halbkreises in einen gedrückten Bogen, nicht über das geringe Maß von 12,75 mm hinausgegangen. Das Endergebniß, am 20. Tage, bei 151 100 kg Belastung, giebt der Bericht mit den Worten: „Bruch in der Nähe des rechten Widerlagers bei Einbiegung der rechten Seitenwand und S-förmiger Verbiegung der freigewordenen Eisenkonstruktion; Einsenkung des Bogens nach rechts und Verbiegung desselben beim linken Widerlager, Abbiegung der Kämpferschließe um ein Drittel ihrer Länge bei sonstigem Intaktbleiben aller anderen Theile". Die Eisenkonstruktion war also auch in diesem Falle nur deformirt, nicht zertrümmert, die Decke war nicht niedergebrochen, der Innenraum war noch nicht unbenutzbar.

Unter den in der Schrift von Wayß empfohlenen starken Konstruktionen ist auch eine Imitation des sogenannten Träger-Wellblechs; bei dem die abwechselnd auf- und abwärts gebogenen Halbcylinder durch ebene lothrechte Streifen verbunden sind (siehe

nachstehende Figur). Wellblech wird jetzt bekanntlich viel zu Wächterbuden, kleinen Schuppen und dergl. benutzt. Die das Dach bildende Platte ist dann bombirt, d. h. die Wellenachsen sind konvex nach oben gekrümmt. Auch diese Form, in Monier-Konstruktion ausgeführt, scheint geeignet, eine beliebige trag- und stoßfeste, also auch eine bombensichere Decke zu bilden. Beide Stablagen, die wellenförmige der Längen- und die einfach konvexe der Querrichtung, würden als Tragstäbe fungiren. Beide würden,

Gewellte Platte.

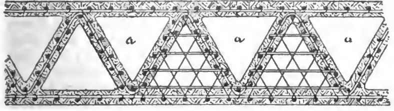


in der Schmiede richtig zugerichtet, auf der Baustelle leicht zusammengefügt werden können. Sehr schwierig dürfte aber die Umcementirung dieses Geflechtes sein; sie bedingt jedenfalls eine sehr akkurat gearbeitete Unterschalung.

Für die Ausführung viel empfehlenswerther erscheint deshalb ein anderer Gedanke: Statt der einfachen Tragstäbe (gerade für



Fachwerksplatte nach dem Néville-Trägersystem.



ebene, konvex gebogene für gewölbte Decken) sollen Néville-Träger, bestehend aus Ober- und Untergurt (vielleicht in 15 cm) Abstand, und zwischen beiden Diagonalen, welche gleichseitige oder an den Gurten rechtwinklige Dreiecke bilden — in Anwendung kommen. Die kreuzenden Längsstäbe (Flechtstäbe) liegen überall, an Gurtungen wie Diagonalen, etwa 6 cm von Mitte zu Mitte, dicht an den Tragstäben; es entstehen also ein oberes und ein

unteres flaches (ebenes oder gewölbtes) Geflecht und so viele schräg stehende Geflechte, als Diagonalen vorhanden sind. Nur diese Geflechte werden umcementirt, so daß die fertige Anlage eine Anzahl der Länge nach durchgehender dreiseitig-prismatischer Lufträume enthält. Das Umcementiren dieser Eiseneinlage ist augenscheinlich sehr einfach; nöthig ist nur eine flache Schalung für die Unterplatte und eine Anzahl aus Brettern zusammengesetzter Prismen (Holzschablonen) behufs Aussparung der Lufträume.

Die Zeichnung zeigt zwei der unteren Dreiecke vergittert. Die Vergitterung ist ebenfalls umcementirt gedacht. Diese Stege sind kein wesentliches Stück des in Rede stehenden Deckentypus, würden aber wohl dessen Steifigkeit vermehren. Sie könnten jedoch in jeder Decke nur einmal angebracht werden, widrigenfalls die für die Herstellung nothwendigen prismatischen Schablonen aus den dann ringsumschlossenen Räumen nicht mehr herauszubekommen wären. Die in der Zeichnung mit a bezeichneten oberen Dreiecke sind leer gelassen gedacht, um Heizkanäle abzugeben. Wo — wie bei Kasematten wahrscheinlich — von Centralheizung abgesehen wird, könnten die oberen Dreiecke natürlich auch wie die unteren ausgegittert werden, und der absteifende Steg würde dann noch viel wirksamer sein.

Wie ein einzelner Träger nach der in Rede stehenden Form ein Balken ist, aus dem entbehrliche Theile herausgeschnitten sind, um Material zu sparen und das Eigengewicht zu verringern, ohne die Steifigkeit und die Biegungsfestigkeit zu beeinträchtigen — ebenso verhält es sich mit der betreffenden Decke, die im Ganzen eine zweckmäßig durchlochte Platte darstellt. Diese Platte kann — wie sie hier dargestellt ist — eine ebene sein; kann aber auch, unter erheblicher Steigerung der Tragfähigkeit, als gebogene, in der Form des Gewölbes zur Ausführung kommen; die Konstruktion ersetzt also in dem einen Falle das Bombengebälk, im andern das Bombengewölbe.

Daß mit der Anwendung von Monier-Decken im Kasemattenbau erhebliche Raumersparniß (ob Kostenersparniß, mag dahingestellt bleiben) zu erzielen sein würde, zeigt folgende Erwägung.

Zweistöckige Kasematte (unter dem Wall oder in der Kehle):

Bei der Massivkonstruktion: Lichte Höhe der Kasematten 2 × 3,3 m; Zwischengewölbe 0,40 m; Bombengewölbe 1,10 m; Sandpolster 1,10 m; Beton-Schutzschicht 1,2 m; im Ganzen 10,4 m.

Bei der Monier-Konstruktion: Untergeschoß 2,5 m (wegen der ebenen Zwischendecke ausreichend); Zwischendecke 0,25 m; Obergeschoß 3 m (wegen der flacheren Bogendecke ausreichend); Bombendecke in der Mitte 0,40 m; im Ganzen 6,15 m; Ersparniß an Höhe = 10,4 — 6,15 = 4,25 m!

VI. Monier-Wände.

Daß alle bis dahin erörterten Monier-Konstruktionen für Decken sich auch für Wände und Mauern eignen, ist selbstredend. Es würden dabei sehr beträchtliche Raumersparnisse in den horizontalen Abmessungen zu machen sein.

Für Wände bietet das Monier-System noch einen besonderen Vortheil. Indem man die Tragstäbe liegend, aber nach oben gekrümmt anordnet, während die Kreuzung in lothrechten Stäben besteht, wird die Wand freitragend, ein Sprengwerk; nur mit den beiden Fußpunkten drückt sie auf die Unterlagen. Eine solche Wand, zwischen festen, 3,5 m von einander entfernten Pfosten, 3,5 m hoch; die Tragstäbe mit 1/8 Pfeil gekrümmt; vier von ihnen aus 10 mm, alle übrigen, sowie auch die Vertikalen aus 6 mm Draht; Maschenweite 6 cm im Quadrat; durch die Cementirung auf 3 cm Dicke gebracht — zeigte unter einer Belastung von 10 000 kg, also reichlich 2800 kg auf den lfd. Meter, weder Versackungen noch Ausbauchungen — selbst nicht, nachdem einige Schlitze eingehauen worden waren.

Diese Monier-Wand ist zunächst ein Zuwachs zu den Elementen des modernen Wohn- und Geschäftshaus-Baues, wo so oft über weiträumigen Ladenlokalitäten zahlreiche engbemessene Wohn- und Wirthschaftsräume einzurichten sind; aber auch der Kriegsbaumeister wird Gelegenheit haben, sich ihrer zu bedienen; auch sie besitzen den Prinzipalvortheil der Cement-Eisenkombination: raumsparender und nicht spröde wie der bloße Stein; leichter und weniger gefährlich wie bloßes Blech.

VII. Monier-Rohre.

Von großem Werthe ist die Monier-Konstruktion für den Tiefbau. Von dem Ausgangspunkte seiner Erfindung, der Herstellung von Blumenkübeln, kam Monier sehr bald zu der Herstellung von größeren Behältern und von Rohren und Kanälen. Thon-



rohre (Steingut) sind ein werthvolles Material für den Tiefbau-Ingenieur, aber sie sind spröde, vertragen äußeren Druck nur in mäßigen Grenzen und inneren (hydrostatischen) in noch viel engeren. Gußeisen ist auch noch spröde und überdies theuer; von der Herstellung in Schweißeisen muß des Kostenpunktes wegen meistens ganz abgesehen werden. Wieder ist es die große Festigkeit, verbunden mit einiger Elasticität, Biegsamkeit und Zähigkeit, was auch für diese Baukörper zu Gunsten der Monier-Konstruktion spricht.

Monier-Rohre werden — gleich Thon- und Eisenrohren in längeren oder kürzeren Stücken (Schüssen) je nach dem Kaliber und dem dadurch bedingten Gewicht — in der Fabrik angefertigt und an Ort und Stelle nur verlegt. Man versieht sie an einem Ende mit einer Erweiterung (Muffe), in die das glatte Ende des Nachbarrohres gesteckt wird, oder man läßt beide Enden glatt und stellt die Verbindung durch ein über den Stoß geschobenes kurzes Rohrstück (übergeschobene Muffe) her. In beiden Fällen werden die Verbindungsstellen mit Cement gedichtet. Man bezeichnet die Anlage mit „Kanal" (statt „Rohrleitung" oder „Rohrstrang"), wenn die Herstellung an Ort und Stelle durch Zusammenfügung der Einzelbestandtheile erfolgt. Bei der fabrikmäßigen Anfertigung ist die Anbringung der Cementumhüllung bequemer und wohl auch sicherer; sie erfolgt stehend, die Einlage von zwei konzentrischen Holzcylindern umschlossen, deren Abstand von einander die beabsichtigte Wanddicke sicherstellt; der Cementmörtel wird von oben eingebracht und satzweise angestampft. Es leuchtet ein, daß es schwieriger ist, den Cementmörtel, der nicht dünnflüssig sein darf, zu einem liegenden Cylinder zu gestalten. Der kanalmäßige Bau hat dagegen den Vortheil, daß keine Stöße vorkommen, bei denen immer die Gefahr obwaltet, daß früher oder später ein und der andere leck wird.

Von den beiden Stablagen, die das in diesem Falle zum Cylinder geschlossene Gitter bilden, hat die eine die Achsenrichtung, die andere ist — dem Rohrquerschnitt entsprechend — ringförmig. Letztere sind hier die Tragstäbe. Stabdicke, Maschenweite, Wandstärke richten sich nach dem Kaliber und dem zu gewärtigenden Druck, dem das Rohr gewachsen sein muß.

Die Monier-Konstruktion gestattet die Ausnutzung des statischen und ökonomischen Vortheils, daß die Tragstäbe an die Stelle ge-

bracht werden können, wo die stärkste Zugspannung entsteht. Rohre und Kanäle, die nie strotzend gefüllt, die also „bedeckte Gerinne“ sind, bei denen daher der Druck von außen (Erddruck, Verkehrslast) überwiegt, erhalten die Tragringe zunächst der inneren Wandfläche; dagegen die eigentlichen „Druckrohre“, deren flüssige Füllung unter bedeutendem, jedenfalls den Erddruck überwiegendem hydrostatischen oder Pumpendruck steht, haben die Tragringe zunächst der Außenfläche der Wandung.

Auch die Monier-Rohre sind Belastungsproben unterworfen worden. Die eine Anführung wird genügen, daß ein Rohr von 1 m Lichtweite und 4 cm Wandstärke bei allmählicher Belastung bis zu 5260 kg auf 1 qm der Horizontalprojektion nur um den geringen Betrag von 6 mm unrund wurde. Es entstanden einige Risse, die aber nicht durchgingen und keine Undichtheit zur Folge hatten.

In Offenbach a. M. ist ein 400 m langer Kanal von 1,5 m Durchmesser in Monier-Konstruktion ausgeführt worden.

Zu dem Entwässerungsprojekte für Königsberg i. Pr. gehört ein 9 km langer Vorfluthkanal, der, zufolge der obwaltenden Gefällverhältnisse, streckenweise auf Dammschüttung, mit mäßiger, gegen die Frosteinwirkung schützender Erdummantelung auszuführen ist. Es wurde auf die Monier-Konstruktion aufmerksam gemacht; vergleichende Kostenanschläge sollten die Wahl entscheiden — vorausgesetzt natürlich, daß die neue Herstellungsweise dem üblichen Massivbau gegenüber sich konkurrenzfähig erwiese. Darüber sollte ein mit einem Probestück anzustellender Belastungsversuch Licht geben. Unsere Quelle (Centralblatt der Bauverwaltung Nr. 5 A vom 6. Februar d. J.) giebt nicht an, ob und wie bereits über die Wahl zur wirklichen Ausführung entschieden ist; sie berichtet nur über den Versuch.

Der Kanal sollte kreisförmig, bei 2 m Durchmesser und 10 cm Wandstärke, sein. Man beabsichtigte zunächst, das Geflecht einschichtig zu machen und dasselbe so, wie es den statischen Bedingungen am besten entspräche, in den Cement zu betten. Die Erdlast hat die Tendenz, den Kanal unrund zu machen, den Kreis zur Ellipse zu drücken; die stärksten Inanspruchnahmen finden an den Enden des vertikalen und des horizontalen Durchmessers statt; an ersteren steht die Innen-, an letzteren die Außenfläche des Mantels unter größter Zugspannung. Dementsprechend wären

die ringförmigen Tragstäbe des Geflechtes elliptisch zu formen gewesen. Der Bericht sagt, diese Form wäre zwar leicht zu bestimmen, aber nur schwierig auszuführen gewesen. Dieses Bedenken ist nicht verständlich. Man wollte für jetzt jedenfalls nur ein Rohrstück von 1,5 m Länge herstellen, beabsichtigte aber überhaupt, das Werk nicht in kontinuirlicher Kanalform an Ort und Stelle auszuführen, sondern aus Rohrstücken, durch übergeschobene Muffen verbunden, zusammenfügen. Die oben charakterisirte Herstellungsweise von Rohrstücken — stehend zwischen zwei cylindrischen Lehren — läßt es nun doch ganz leicht erscheinen, in dem kreisringförmigen Hohlraume zwischen den beiden Lehren das elliptisch-cylindrische Geflecht so zu fixiren, daß es die beabsichtigte Lage in dem Cementmantel er- und behält! Ein zweites Bedenken, das der Bericht geltend macht: die Arbeiter hätten ja ein oder das andere Rohrstück falsch, etwa um 90 Grad geschwenkt, verlegen können (was allerdings die statische Berechnung auf den Kopf stellen hieße) — wäre sehr leicht zu beheben durch einen leichten Einriß oder eine sonstige Marke an den Stellen des Cementmantels, die zum Scheitel bestimmt sind.

Das Königsberger Versuchsstück ist jedenfalls nicht mit dem rechnungsmäßigen einschichtigen, elliptisch-cylindrischen, sondern vorsichtshalber mit zweischichtigem kreis-cylindrischen Geflecht ausgestattet worden. Die ringförmigen Tragstäbe wurden 8 mm, die achsenparallelen „Flechtstäbe" 6,5 mm dick genommen, Maschenweite rund 8 cm. Man kann daraus schließen, daß das 1,5 m lange Versuchsstück 18 Ringe = 114 lfd. Meter à 8 mm = 0,39 kg und 80 Flechtstäbe = 120 lfd. Meter à 6,5 mm = 0,257 kg, d. h. im Ganzen (abgesehen vom Verbindungsdraht) etwa 75 kg Eisen enthalten hat. Für die Umhüllung sind 257,5 l Stern-Cement und die dreifache Menge ungewaschenen Sandes verbraucht worden. Das bloße Umcementiren hat 2 Maurergesellen und 2 Handlanger 8 Stunden lang beschäftigt. Die Angabe über Materialverbrauch erscheint gerechtfertigt: $(1 + 3) \times 257{,}5$ l sind fast genau ein Kubikmeter; der kubische Inhalt der Wand ist $= 1{,}5\,(1{,}10^2 - 1)\,\pi = 0{,}99$ cbm. Die Massivsubstanz des Rohres muß über 2000 kg gewogen haben. Dem gegenüber erscheinen die 75 kg des Eisengeflechtes als ein unerheblicher Zuwachs. Die Erwägung der Schwere des Rohres erweckt einiges Bedenken

gegen die Zweckmäßigkeit der Herstellungsweise selbst so großer Kanäle aus fertigen Rohrstücken.

Ueber den Verlauf der Belastungsprobe entnehmen wir dem Centralblatt:

„Nach Aushebung einer größeren Grube wurde dieselbe 1 m hoch mit möglichst schlechtem Boden, losem Torf, ausgefüllt, darauf ein Sohlstück von Beton (1 : 4 : 8) von 2,25 m Breite und 0,25 m geringster Stärke verlegt und auf dieses das Kanalstück aufgebracht. Das Belastungsmaterial bestand aus Säcken mit Sand und darüber aus Eisenbahnschienen. Die Belastung wurde an dem am 19. November 1887 hergestellten Probestück in der Zeit vom 16. bis 20. April folgenden Jahres vorgenommen.

Aus den in der amtlichen Verhandlung enthaltenen genauen Angaben über die Bewegung der einzelnen Punkte mögen folgende Mittheilungen gemacht werden. Bei 9600 kg Auflast für das Quadratmeter trat ein Riß in der Mitte des Sohlstückes ein, das Monier-Rohr war frei von Rissen und zeigte eine Formänderung des wagerechten und senkrechten Durchmessers um je 6 mm in verschiedenem Sinne; die ganze Last hatte sich um 55 mm gesenkt. Bei rund 12 900 kg Auflast für das Quadratmeter traten die ersten von innen nach außen verlaufenden Haarrisse genau im Scheitel und in der Sohle ein, die Umformung des Querschnitts betrug + 14 mm bezw. — 14 mm, die Senkung der ganzen Last dagegen 75 mm. Nach weiterer Belastung zeigten sich Haarrisse an der Außenwandung in Höhe des Kreismittelpunktes. Bei der größten Auflast von 21 200 kg für das Quadratmeter erreichte die Abweichung der Durchmesser von der ursprünglichen Länge das Maß von 60 mm und die ganze Last hatte sich um 250 mm gesenkt. Nach der Entfernung der Auflast verblieb eine Formänderung in den Achsen von 50 bezw. 46 mm, sämmtliche Risse reichten von innen oder außen nur bis zur Mittellinie des Kanalmantels. Die gute Uebereinstimmung der Versuche mit den Ergebnissen der Rechnung verdient hervorgehoben zu werden.

Ein zweites in gleichen Abmessungen wie das vorerwähnte, jedoch nur in 1 m Länge hergestelltes Kanalstück wurde an den Enden durch verbolzte Holztafeln mit Zinkblech-Bekleidung geschlossen, mit Werg gedichtet und einem inneren Wasserdruck

ausgesetzt. Da die Dichtung nicht gut schloß, konnte nur ein mittlerer Druck von 7,5 m Wassersäule erzielt werden, welchen das unverputzte Rohr gut aushielt, indem es nur an einzelnen Stellen Schwitzwasser zeigte. Der günstige Eindruck der Versuche veranlaßte, von weiteren Proben wegen der erheblichen Kosten Abstand zu nehmen. Es dürfte indeß darauf hinzuweisen sein, daß eine sehr sorgfältige Herstellung der Rohre nothwendig erscheint. Bei den hierorts beabsichtigten Bauausführungen sollen daher die Rohre außerhalb der Baugrube stehend aus einzelnen Stücken gefertigt und nach dem Verlegen die Fugen mit Monier-Bändern umhüllt werden.

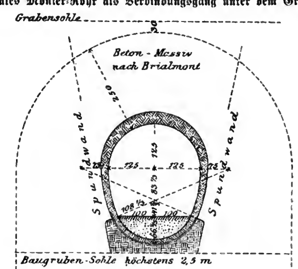
VIII. Die Monier-Konstruktion auf Poternen und Tunnel anwendbar.

Aus den mitgetheilten Beispielen erhellt, daß Kanäle in Monier-Konstruktion sich unbedenklich auch in Abmessungen herstellen lassen, wie sie für Poternen erforderlich sind. Eine derartige Verwendbarkeit kann sehr nützlich werden, wo der nothwendig viel bedeutendere Umfang von Massivbauten ein Uebelstand wäre; mehr noch da, wo man es mit dem Grundwasser zu thun bekommt, was bei den unter der Grabensohle anzulegenden Verbindungen mit der Contrescarpe und ihren Revers-Caponièren so häufig der Fall ist. Wenn der Wasserzudrang bedeutend ist, wird man sich genöthigt sehen, parallel mit der Achse der beabsichtigten Poterne zwei Spundwände zu schlagen, die es ermöglichen, den Raum zwischen ihnen als Baugrube auszuschachten oder zu baggern. Es bleibt dann nur diejenige Wassermenge zu bewältigen, die bei porösem Untergrunde von der Baugrubensohle aus zudringt. Hierbei ist offenbar jeder Centimeter von Werth, um den man die Sohle schmaler halten kann, und mit einem Mindestmaß von Sohlenbreite wird man auslangen, wenn man der Poterne in Monier-Konstruktion den für Kanäle viel angewendeten eiförmigen Querschnitt giebt.

Die umstehende Zeichnung giebt an, wie etwa ein eiförmiges Monier-Rohr zu einer Poterne von 2,5 m lichter Höhe und ebenso viel größter Breite geeignet gemacht werden könnte. Die Konstruktion des Rohres, d. h. die Anordnung des cylindrischen Eisengeflechtes und die Bestimmung der Wandstärke bleibt näheren

Untersuchungen anheim gestellt; bestimmt vorgeschlagen wird nur die Form des lichten Querschnitts. Derselbe soll bestehen aus dem Halbkreise von 1,25 m Radius und einem halben Korbbogenrund mit den Radien R = 3,25 m und r = 108¹/₃ m. Die durch den großen Radius bestimmten Seitentheile sind Bogen von 22° 37′ (der kleinste Winkel des rechtwinkligen Dreiecks, dessen Seiten sich verhalten = 5 : 12 : 13); das durch die kleinen Radien eingefaßte Segment (vom Centriwinkel 134° 46′) soll ausgefüllt werden (Pflaster auf Beton oder Kiesbett). Die so gewonnene

Ovales Monier-Rohr als Verbindungsgang unter dem Graben.



ebene Sohle hat die Breite von 2 m. Die Auffüllung schützt den unteren Theil des Ringes gegen Abnutzung, die schließlich dem Eisengeflecht gefährlich werden könnte.*)

---

*) Der Oval-Typus: Oben Halbkreis, unten halbes Korbbogenrund; das Segment des kleinen Bogens ausgefüllt — wird für jeden besonderen Fall, am natürlichsten durch die der betreffenden Poterne zu gebende lichte Höhe (zwischen Sohle und Scheitel) und Breite bestimmt, indem man statt der einen gegebenen Breite ein etwas größeres Maß b als halbe Kämpferspannung und ein etwas kleineres Maß c als halbe



Das eiförmige Monier-Rohr könnte direkt aufliegen, besonders wenn der Grund unnachgiebig wäre; die besondere Unterlage ist dem auf Seite 141 besprochenen Königsberger Versuche nachgemacht. Sohlstücke von entsprechendem Querschnitte und 1 m Länge sind bei den Ei-Kanälen der Berliner Kanalisation allgemein zur Anwendung gekommen (aus Ziegeln in Portlandcement-Mörtel; im Depot hergestellt; nach erfolgter Erhärtung, also sofort verlegungsfähig, zur Baustelle geschafft). Sie bilden hier allerdings das Sohlstück des Kanals selbst; im vorliegenden Falle sollen sie nur Unterlage für die Monier-Konstruktion sein. Sie sichern jedenfalls deren feste Lage, erleichtern die Arbeit und die Wasserbewältigung.

Brialmont bemerkt in seinem neuesten Werke („Influence du tir . ."): Mit einem die frühere Wölbung ersetzenden Beton-Massiv von 2,5 m als Decke würden solche Verbindungsgänge wohl auch ferner bombensicher sein, selbst wenn darüber nur 30 cm Boden (die Grabensohle) lägen. Eine entsprechende Umrahmung von 2,5 m Dicke ist in der Zeichnung punktirt. Die Baugrubensohle ist dann mindestens dreimal so breit, wie die durch die Monier-Konstruktion bedingte; entsprechend wird auch der Wasserzudrang und die Arbeit der Wasserbewältigung größer ausfallen.

Der vorstehend erörterte Vorschlag ist, nur auf die Fortifikation angewendet, derjenige, den Wayß in seiner Schrift zur Sicherstellung von Kellern gegen den Zudrang des Grundwassers macht; neben dem Vortheile der bequemeren und wahrscheinlich billigeren Herstellung geht der viel größere, daß eine Unter-Grabenkommunikation (Tunnel) in Monier-Konstruktion wasserdicht sein würde.

Sohlenbreite wählt. Bezeichnet h die lichte Höhe, so ist dann der Radius des Halbkreises = b und die Radien des Korbbogens sind:

$$R = \frac{(h - b)^2 + (b - c)^2}{2\,(b - c)}\,; \quad r = \frac{c\,R}{R - (b - c)}\,.$$

Wären z. B. die üblichen Fußgänger-Poternenmaße h = 2,2 m und größte Breite = 1,2 m zu Grunde zu legen, so würde man etwa b = 1,25 m und c = 1,15 m wählen. Es folgt:

$$R = \frac{0{,}95^2 + 0{,}10^2}{2 \times 0{,}10} = 4{,}4625 \text{ m}; \quad r = \frac{1{,}15 \times R}{R - 0{,}10} = 1{,}18 \text{ m}.$$

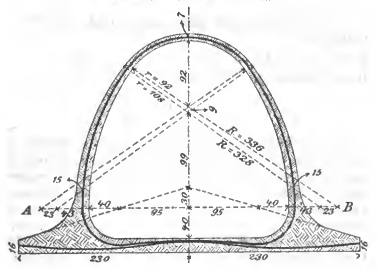


Ein unten spitz zulaufendes Profil ist allerdings gegen Sackungen unter Druck und Stoß von oben am wenigsten gesichert; von Nutzen in diesem Sinne wäre daher die in der Zeichnung dargestellte muldenförmig gestaltete Betonplatte unter dem eiförmigen Kanal. Unter Umständen wird man sich zu einem Profil mit noch größerer Druckfläche verstehen müssen.

Ein sehr ansprechendes Muster dieser Art liefert ein Durchlaß (Entwurf des Regierungs-Baumeisters Koenen) in einem Eisenbahndamme bei 9 m Bodenüberschüttung.

Monier-Rohr als Durchlaß event. Poterne.

Alle Maße sind Centimeter.
Größte lichte Weite 40 cm über Sohle = 2 × 95 + 40 = 270.
Lichte Höhe = 40 + 30 + 99 + 9 + 92 = 270.
Oberhalb Linie AB halbes Korbbogenrund. Die Radien desselben: Innenfläche 92; 336; Außenfläche 108; 328. Maßstab = $^1/_{50}$.



Die Zeichnung ist den „Mittheilungen des k. k. technischen und administrativen Militär-Comités" entnommen (1. Heft pro 1889; Tafel 2, Figur 21). Herr Koenen selbst bezeichnete dem Verfasser der vorliegenden Abhandlung gegenüber sein Profil als „halbelliptisch"; die Ellipse ist aber ersichtlich durch einen Korbbogen aus zwei Mittelpunkten ersetzt. Unser österreichisches Original giebt die bezüglichen zwei Radien zu 0,80 und 3,10 m. Das daraus

gebildete Rund läuft im Scheitel etwas spitzer zusammen, als die entsprechende Ellipse. Das der Ellipse möglichst nahe kommende Korbbogenrund dürfte dasjenige sein, dessen Radien so gewählt sind, daß der Uebergangspunkt zwischen großem und kleinem Bogen in den Umfang der Ellipse fällt; das ganze Rund hat dann mit der ganzen Ellipse acht Punkte gemein, was bei keinem anderen Korbbogen aus nur zweierlei Kreisbogen zutrifft. Die entsprechenden Radien sind nach folgenden Formeln zu bestimmen (wobei — wie üblich — die bestimmenden Halbachsen mit a [große] und b [kleine] bezeichnet sind):

Der kleine Radius $r = \frac{(a+b)^2 - \sqrt{[(a+b)^2 + 4ab]\,[(a+b^2) - 4ab)}}{4a}$.*)

Der große Radius $R = \frac{(a+b)^2 + \sqrt{[(a+b)^2 + 4ab]\,[(a+b^2) - 4ab)}}{4b}$.

Im vorliegenden Falle erhält man hiernach (alle Maße in Centimeter):

für die Innenfläche: / für die Außenfläche: $a = \begin{cases} 230 \\ 230 + 7 = 237 \end{cases}$ $b = \begin{cases} 135 \\ 135 + 15 = 150 \end{cases}$

$$r = \begin{cases} 92 \\ 108 \end{cases} \quad R = \begin{cases} 201 \\ 178 \end{cases}$$

Die Eiseneinlage (die Tragstäbe die Ringform bildend) umzieht den abgerundet dreiseitigen Kanal; ein zweites Geflecht, mit dem cylindrischen nur in der Mitte der Sohle sich berührend, durchzieht letztere; dasselbe ist, den stattfindenden Spannungen entsprechend, leicht gewellt, die Wellenthäler den Punkten entsprechend, wo die Seitenwandungen auf die Sohlplatte stoßen.

Die Cementirung hat im Scheitel 7 cm Wandstärke und schwillt beiderseits nach unten bis auf 15 cm, die Grundplatte ist an den Enden 16 cm dick. Diese Monier-Konstruktion dürfte sich der Form nach zu einer fahrbaren Poterne eignen; Geflecht und Wandstärke müßten natürlich besonders studirt werden.

---

*) Oder $\sqrt{(a+b)^4 - 16a^2b^2}$. Die Schreibweise im Text ist für logarithmische Rechnung bequemer.

IX. Senkbrunnen in Monier-Konstruktion.

Der Monier-Körper in Rohrform ist ferner verwendbar zu Senkbrunnen; seien es eigentliche Brunnen, durch die man unterirdisches Wasser erschließt, oder „absorbirende" Brunnen, durch die man oberirdisches Wasser los wird, oder „Fundirungs-Brunnen", mit denen man durch lockere Bodenschichten hindurch den tragfähigen Baugrund aufsucht. Zu Brunnen der zweiten Art geben Fortifikationsbauten oft genug Gelegenheit, denn Hof und Graben geschlossener Werke, sowie die Zugänge zu den vielen, nothwendig tief zu versenkenden Hohlbauten haben die Form künstlich erzeugter Kessel, aus denen die atmosphärischen Niederschläge keinen Ausweg finden; zumal, wenn die Sohle solcher Aushebungen in die weit verbreitete Region des undurchlässigen Untergrundes der Lehm- und Lößschichten taucht. Kürzer, leichter und billiger als in horizontaler ist meistens in vertikaler Richtung Vorfluth zu schaffen, wenn die nächste, unterhalb der undurchlässigen Lehmschicht gelagerte poröse, wasserführende Sand- oder Kiesschicht erschlossen wird, die dann das lästige Meteorwasser absorbirt, verschluckt. Einen derartigen vertikalen Verbindungskanal, einen „Fallschacht", „absorbirenden Brunnen" stellt man am leichtesten auf dem Wege des Brunnensenkens her.

Zu Senkbrunnen aller Arten verspricht das Monier-Rohr sich gut zu eignen; besser als die übliche Art massiver aus Ziegeln in Luftmörtel gemauerter Kessel, die eines Brunnenkranzes (Schlinges) von Holz oder Eisen bedürfen, und, ihrer mindestens steinstarken Wand wegen, dem Sinken mehr Widerstand leisten, als das dünnwandige, keines Brunnenkranzes bedürfende Monier-Rohr. Ein solches dürfte ziemlich so willig sich senken lassen, wie die Eisenrohre, deren man sich bisher in wichtigen Fällen bedient hat. Diesen gegenüber würde sich das Monier-Rohr durch geringeren Preis empfehlen.

Ein Fundirungsbrunnen ist die in Berlin unter der Bezeichnung „Kastengründung" übliche Methode, die schlechten Moor- und Torfschichten mit einem nach oben etwas verjüngten vierseitigen Hohlprisma aus vier Pfosten und quergenagelter Brettbekleidung zu durchsinken, um nach erreichtem Baugrund den Hohlraum mit Beton oder regulärem Mauerwerk auszufüllen und so Fundament-

pfeiler zu schaffen. Der Holzkasten hat dann seinen Dienst gethan und mag im feuchten Boden verfaulen; der gleiche „Senkkasten" aus Monier-Stoff würde eine solide, das Füllmauerwerk zusammenhaltende, aus bestem, wasserfestem Material gebildete Schale sein und bleiben.

X. Silos in Monier-Konstruktion.

In der Art der Herstellung der Eiseneinlage mit derjenigen der Rohre übereinstimmend sind die nach der Monier-Konstruktion gebildeten Fruchtbehälter oder Silos. Das Charakteristische des Silo ist ansehnliche Länge im Verhältniß zum Querschnitt, also in der That Röhrenform. In der Schrift von Wayß sind solche Silos von sechseckigem Grundrisse, bienenzellenartig zu beliebig großen Gruppen aneinander gereiht, dargestellt. Die kellerartig in den Boden versenkte Anlage kann kaum in anderer Form gleich gut gegen Feuchtigkeit und Ungeziefer gesichert gedacht werden.

Es bedarf keines Nachweises, daß die üblichen Körnermagazine und Fourageschuppen der Festungen nur Friedensanstalten sind; im Belagerungsfalle würden sie bei dem heutigen Stande der Schießkunst sammt ihren Vorräthen in kürzester Frist vernichtet sein. Um die Zuverlässigkeit der bombensicheren Kriegsmagazine alten Stils steht es heutzutage auch nicht sonderlich mehr; die Aufbewahrung der Approvisionnements in Silos erscheint als die verhältnißmäßig sicherste.

XI. Die Feuerbeständigkeit der Monier-Konstruktion.

Die Monier-Konstruktion besitzt neben dem Vorzuge großer Tragfähigkeit bei geringem Volumen, verbunden mit einer gewissen Elasticität, Biegsamkeit und sehr großer Zähigkeit, noch eine vorzügliche Eigenschaft — die der Unempfindlichkeit gegen hohe Hitzegrade.

In der Verwendung des Eisens zum innern Ausbau, zu Stützen, Trägern und Balken und in der Form des Wellblechs selbst zu Decken glaubte man einen großen Fortschritt in Bezug auf Feuersicherheit gemacht zu haben, bis verschiedene große Speicherbrände zeigten, ein wie tückisches Material das Eisen ist.



Zunächst kam nur das Gußeisen in Verruf, weil es, stark erhitzt und dann angespritzt, in Stücke springt; aber auch das Schweißeisen ist unzuverlässig, unzuverlässiger als Holz, das doch ehrlich zeigt, wenn es brennt; ohne auffällige Vorzeichen krümmt sich das Eisen plötzlich, geht aus dem Zusammenhange und bringt gefährliche Einstürze zuwege.

Gegen so gefährliche Erhitzung des Eisens giebt es — für jetzt wenigstens — kein besseres oder auch nur gleich vertrauenerweckendes Mittel, als die Inkrustirung von Stützen und Trägern mit Monier-Stoff, bezw. den Ersatz des Wellblechs durch Monier-Decken und -Wände.

Auch nach dieser Richtung ist das System scharf geprüft worden und hat gut bestanden.

Bei einem der Breslauer Versuche wurde ein 2 m langes Monier-Rohr von 0,70 m Durchmesser als Ofen benutzt, um zwei darüber angebrachte Monier-Platten von 5 cm Dicke einer hohen Gluth auszusetzen.

Nach zwei Stunden waren die Platten auf 500° C. erhitzt. Die erste Platte verunglückte, als man sie, behufs weiterer Proben, vom Ofen entfernen wollte; eine Tragekette zerriß, die Platte stürzte aus 2⅓ m Höhe auf eiserne Träger und zerbrach. Es kostete immer noch Mühe, die einzelnen Cement-Bruchstücke von dem Geflecht zu lösen; letzteres war zwar verbogen, aber nirgends zerrissen.

Die andere Platte, 1 m lang, 0,65 m breit, zeigte die kaum beachtenswerthe Durchbiegung von 4 mm (Folge der Verlängerung der Eisenstäbe durch die bis zu ihnen durchgedrungene Erhitzung). Die Platte wurde sodann, noch im heißen Zustande, auf zwei I-Trägern bei 0,80 Spannung mit 260 kg belastet. Nach erfolgter Abkühlung wurde die Belastung auf 625 kg gesteigert. Jetzt wurde eine Durchbiegung von 8 mm gemessen. Als die Platte unter dieser Last völlig abgekühlt war, betrug die Durchbiegung noch 6 mm. Die Platte zeigte Brandrisse, erschien aber im Uebrigen unbeschädigt. Schließlich ließ man aus 1,7 m Höhe ein 20 kg-Gewicht auf die Platte fallen; sie erfuhr eine starke Biegung und es entstanden Risse aber keine Abbröckelungen; die Platte wurde für noch tragfähig anerkannt.

Das Rohr, das den Ofen abgegeben hatte, zeigte äußerlich leichte Risse; im Innern wurden Versinterungen konstatirt, woraus

eine Erhitzung auf über 1000° C. geschlossen werden konnte. Das Rohr wäre vielleicht nicht mehr wasserdicht gewesen, aber als Ofen hätte man es unbedenklich noch weiter benutzen können.

Ein zweiter Brandversuch ist in dem Kölnischen Vororte Nippes angestellt worden, und zwar in Konkurrenz mit einer Wellblechdecke. Beide Versuchsobjekte bildeten flach (mit 1/18 Stich) gebogene Platten von 4,28 m Spannung, die ihre Fußkanten gegen Eisenbahnschienen auf massiven Seitenwänden stützten. Diese Auflager müssen nicht ganz zuverlässig gewesen sein, denn es ist in dem Berichte von einer „Streckung des Monier-Gewölbes" die Rede. Leider ist nicht gesagt, um wie viel sich der Stich verringert hat (denn darin allein konnte doch die „Streckung" zum Ausdruck gekommen sein). Der Vorgang ist übrigens ersichtlich nicht von Einfluß gewesen; fällt ja auch nicht der Monier-Konstruktion, sondern dem Hersteller des Objektes zur Last, der nicht für unverrückbare Stützen gesorgt hatte.

Die Monier-Platte war einschichtig, jedoch mit der Modifikation, daß von den 15 pro lfd. Meter verwendeten Tragstäben 8 (von 10 mm) unter und 7 (von 8 mm Dicke) über den nur 5 mm starken von 10 zu 10 cm liegenden Stäben der zweiten Richtung (die hier „Traversstäbe" genannt sind) angeordnet waren. Die Cementirung war an den Widerlagern 6 cm, im Scheitel 4,5 cm dick.

Das Wellblech des Konkurrenz-Objektes war 1 mm stark, Wellenhöhe 5 cm, Wellenbreite 9 cm. Die Kannelirung war oberhalb mit Beton ausgefüllt. Bei beiden Objekten war über den eigentlich tragenden Theilen eine Zwickelausfüllung mit Kohlenasche und eine 10 cm dicke Beton-Decklage angeordnet.

Unter beiden Objekten wurde in gleicher Art starkes Feuer gemacht. Bei der Monier-Decke vernahm man einige Detonationen, denen ein Abspringen von Putz an der Unterfläche folgte. Das Versuchsprotokoll schreibt dieses Vorkommniß dem im Mörtel noch vorhanden gewesenen Wasser zu, woraus zu folgern wäre, daß das Objekt zu bald nach der Anfertigung dem Versuche unterworfen worden ist. Die scharfen Breslauer Versuche hatten nur Brandrisse ergeben; das Abspringen von Putz erscheint nicht unbedenklich. Dasselbe muß aber jedenfalls unerheblich gewesen sein, denn die Decke ist im Ganzen völlig intakt geblieben. Sie wurde schließlich, erhitzt wie sie war, stark bespritzt, ohne Schaden zu

leiden. Das Wellblech hatte sich inzwischen unter der direkten Einwirkung der Hitze auf das Metall zunächst gehoben, dann plötzlich unter starker Erschütterung des massiven Widerlagers eingeknickt und war schließlich völlig zusammengebrochen.

Die große Feuerfestigkeit der Monier-Konstruktion ist zunächst für den bürgerlichen Hochbau von hohem Werthe, aber auch im Kriegsbauwesen fehlt es nicht an Gelegenheit, diese Eigenschaft auszunutzen.

XII. Monier-Konstruktionen in der provisorischen Fortifikation.

Stein und Eisen sind heute die Hauptmaterialien der permanenten Fortifikation, aber die Art, wie das Monier-System dieselben verwendet, läßt sie auch, zwar nicht für eilige Schlachtverschanzung, aber doch für die wochen- oder monatelang als erforderlich vorauszusehenden Positions-Befestigungen für die Plewnas der Zukunft, verwendbar erscheinen. Ein Vorrath an dem leichten Rundeisen und Draht, aus denen die Monier-Körper geflochten werden, kann leicht, neben anderen Kriegsvorräthen, bereit gehalten werden; solches Eisen ist überdies ein allverbreiteter Handelsartikel. Desgleichen giebt es heute aller Orten Niederlagen und zahlreiche Fabriken von Portlandcement. Guter Portlandcement-Mörtel hat schon nach 5 Tagen so weit abgebunden, daß der Frost ihm keinen Schaden mehr zufügt; bald dürfte dann auch das luftabhaltende und das Geflecht vor Oxydation schützende Maß von Dichtigkeit erreicht sein. Das fertige Bauwerk sofort mit Boden zu um- und überschütten, ist unbedenklich, eher nützlich, als schädlich. Spätestens nach 14 Tagen dürfte völlige Erhärtung eingetreten sein.

XIII. Fortifikations-Hochbauten.

In der vorliegenden Darstellung ist das Monier-System vorwaltend auf seine Verwendbarkeit für eigentliche fortifikatorische Bauten, für Befestigungsanlagen angesehen worden.

Seit es bei uns keine aus dem Ingenieurkorps entnommene Garnison-Baudirektoren mehr giebt und auch die Platz-Ingenieure ihre bautechnische Verbindung mit den Intendanturen und Garnisonverwaltungen losgeworden sind, liegt für den Ingenieuroffizier keine so dringliche Veranlassung mehr vor wie ehedem, sich — bis

zu den handwerklichen Details hinab — mit allen Zweigen des bürgerlichen Bau- und Ingenieurwesens vertraut zu machen; aber es giebt noch immer Anlaß genug, sich auch in dieser nicht rein militärischen Richtung zu orientiren und zu bethätigen. Was die Fortifikationen an Aufbewahrungs- und Arbeitsräumen, an Beamtenwohnungen und Geschäftslokalen im Frieden brauchen, bauen sie sich selbst; wenn vollends der Kriegsverlauf Tausende von gesunden und kranken Gefangenen in die Festungen fördert, dann ist an Wohn- und Lazarethbaracken mit allem Zubehör von Koch-, Wasch-, Desinficiranstalten und dergl. gewaltiger Bedarf. In solchen abnormen Zeiten ist der normale Instanzenweg, den sonst alle Entwürfe aufwärts und abwärts zu durchmessen haben, nicht mehr einzuhalten; jeder Platz-Ingenieur logirt seine unfreiwilligen Gäste, wie es ihm am besten dünkt.

So geschah es im Jahre 1870, wo die vorhandenen Räume — die durch die Mobilmachung entleerten Wagenhäuser, die Reitbahnen, die bombensichern Kriegsmagazine u. s. w. — den beispiellosen Bedarf nicht zu decken vermochten. Es sind da mannigfaltige, zum Theil wunderliche Barackenstädte entstanden. Eine derselben war durch 2 m tiefe Gräben auf luftigem Plateau gebildet, die mit einem zur Zeit patentirten Dache aus leichtem Eisengespärre, das zugleich die Fenster enthielt, überdeckt waren. Mehrere waren ganz in Holz gebaut; ein dritter Typus bestand aus Holzfachwerk mit Ziegelausmauerung u. s. w.

Die überdachten Gräben waren wenig wohnlich und wohl auch kein gesunder Aufenthalt. Die große Feuergefährlichkeit und der geringe Schutz gegen extreme Temperaturen spricht gegen den reinen Holzbau. Erheblich besser schützend ist auch der ausgeziegelte Fachwerksbau nicht, der außerdem, sofort bezogen — wie unausweichlich war — durch den Dunst des frischen Mörtels nachtheilig oder doch unbehaglich war.

Ein sehr nützliches (freilich kostbares) Material auch für Barackenbau ist das Monier-System zu liefern ohne Zweifel geeignet. Ein solches ist wasser- und feuersicher, schützt gegen hohe Außentemperatur und hält die künstliche Heizwärme zusammen, ist staubfrei und keine Brutstätte für Ungeziefer.

Als Beleg für die Anerkenntniß, die das Monier-System in dieser Richtung bereits gefunden hat, mögen einige wenige Ausführungen namhaft gemacht werden.

Marine-Akademie in Kiel, ca. 2000 qm Gewölbe, sowie sämmtliche Heizkanäle, Heizkammern; ferner Wände 2c. in der Matrosenkaserne. Eine wasserdichte Grube für das Kesselhaus.

Marine-Bekleidungsamt in Wilhelmshaven, ca. 4000 qm freitragende Böden, ca. 1,70 m Spannweite und Dachkonstruktion für Holzcement-Abdeckung.

Große Kaserne in Wilhelmshaven, Platten zu diversen Belägen, Pissoirs- und Klosetanlagen 2c.

Marine-Hafenbaukommission in Wilhelmshaven, 20 Stück Jauchenbehälter.

Eisenbahn-Betriebsamt Magdeburg, ca. 3000 qm doppelte Monier-Decke mit Zwischenfüllung von Koaks, wasserdichte Kelleranlagen.

Reichskanzleramt Berlin, Decke im Arbeitszimmer des Fürsten Bismarck.

Justizgebäude in Köln, Treppengewölbe.

Königliche Charité Berlin, Neubau des Kinderhospitals. Sämmtliche Fußböden (freitragend auf Pfeilern aufliegend und heizbar), Isolir- und Scheidewände, Ventilationsschächte 2c.

Physikalisch-technische Reichsanstalt zu Charlottenburg, Monier-Dach mit Holzcement-Abdeckung, Einschubplatten zwischen Eisenträger.

Reichsbank-Gebäude in Leipzig, Monier-Wände.

Union-Klub Berlin, Architekt Ludolff, Hannover, Rennbahn-Tribüne und Totalisators in Hoppegarten und Hannover, Decke im Kaiserpavillon Hoppegarten (ca. 3000 qm).

Katholische Kirche in Lindenthal bei Köln, Kirchengewölbe.

Brauerei Königstadt Berlin, ca. 1000 qm Gewölbe, 6,50 m Spannweite, 45 mm stark.

U. s. w.

XIV. Schluß.

Man darf annehmen, daß die leitenden und Prüfungsinstanzen des Militär-Ingenieurwesens sich bereits mit dem Monier-System beschäftigt haben, da namentlich in den letzten drei Jahren unter den bürgerlichen Fachgenossen viel von ihm die Rede gewesen ist; dank seinem eifrigen und betriebsamen deutschen Vertreter, der

neben seinem hiesigen Central-Geschäfte Filialen in Wien, München, Leipzig, Köln 2c. eingerichtet hat. Es mögen ja wohl auch auf diesem oder jenem Schießplatze Monier-Körper schon beschossen und beworfen worden sein, wenn auch in Fach-Zeitschriften noch nichts darüber verlautet hat, und auch Brialmont in seinem neuesten Werke, in dem er doch zeigen will, daß selbst den Torpedogeschossen gegenüber der Ingenieur sich noch Rath weiß, des Monier-Systems nicht mit einem Worte gedenkt, als sei dasselbe ihm gänzlich unbekannt geblieben. Das ist es unseren jungen Ingenieuroffizieren nicht, denen in der Disziplin „Ingenieurtechnik" darüber vorgetragen wird. Das kann freilich bei der Fülle des Stoffes und der Knappheit der Zeit nur mit wenigen Worten geschehen, und es darf gehofft werden, daß die vorliegende, etwas eingehendere Behandlung der vielversprechenden Bereicherung der Bautechnik zeitgemäß gefunden werden wird.

Die vom österreichischen „technischen und administrativen Militär-Comité" herausgegebenen „Mittheilungen 2c." brachten bereits im Jahrgange 1887 (Seite 200 der „Notizen") einen kurzen, und neuerdings (1. Heft 1889) einen längeren Monier-Artikel. Letzterer ist ein 24 Seiten langer Auszug aus der auch der vorliegenden Arbeit zu Grunde liegenden, wenn auch hier freier benutzten Schrift des deutschen Patent-Inhabers Wayß. In diesen Auszug sind auch einige Rechnungen übernommen (sie sind sogar rechnerisch mehr detaillirt, als bei Wayß). Wir haben unsererseits diese Berechnungen nicht wiedergegeben, denn sie beziehen sich nur auf die einfachsten Körper; für sehr tragfähige Konstruktionen mit kompliziertem Geflecht geben sie keinerlei Anhalt. Bei etwaigen Entwürfen dieser Art würde man sich doch an den Patent-Inhaber wenden müssen, dem in Regierungs-Baumeister Koenen ein rechenkundiger Geschäftsgenosse zur Seite steht.

Zum Schlusse noch eine Bemerkung, einen Vorbehalt, um nicht mißverstanden zu werden.

Das Monier-System ist als eine Bereicherung der Bautechnik anerkannt worden; es liefert Körper von überraschend großer Tragfähigkeit und Feuerbeständigkeit. Letztere Eigenschaft gilt unbedingt für alle Bauverhältnisse; die Anerkennung der ersten nur mit Einschränkung. Monier-Platten, -Wände, -Behälter

und -Rohre haben sehr bedeutende Lasten ertragen — damit kann der Civil-Ingenieur und Architekt zufrieden sein; eine Bürgschaft für die Verwendbarkeit des Systems im Kriegsbauwesen ist mit den bekannt gewordenen Belastungsversuchen nicht gegeben. (Der gelegentliche Fallversuch mit 20 kg aus 1,7 m Höhe ist viel zu zahm, um Beachtung zu verdienen.) Folgern darf man freilich, daß ein Baukörper, der eine sehr schwere Belastung erträgt, auch einem Stoße gegenüber bedeutende Widerstandskraft entwickeln würde, also gegenüber dem Bombenschlage, bezw. dem Gasdruck, den die Detonation brisanter Sprengstoffe auslöst; aber über das Maß des Widerstandes einer gegebenen Konstruktion gegen diese gesteigerten Inanspruchnahmen, oder umgekehrt, über die Konstruktion und die Abmessungen des Körpers, die denselben einer bestimmten Inanspruchnahme gewachsen machen — darüber können nur Schieß-, Bewerf- und Sprengversuche entscheiden.

Sind solche Versuche bereits gemacht? Giebt es neben Monier-Platten, -Wänden, -Rohren jetzt etwa auch schon Normal-Monier-Bombendecken, Kasematten-Reversmauern, Contrescarpen, Poternen und Grabentunnels?

Wird also das Monier-System auch im Kriegsbauwesen eine Rolle spielen? Ist es berufen, zwischen die beiden Baustoffe zu treten, die es so glücklich verschmilzt; den reinen Beton, der so enormen Raum verschlingt, und das reine Metall, das so kostspielig ist?

Der Verfasser der vorliegenden Arbeit ist nicht in der Lage, dieselbe anders als mit Fragezeichen zu schließen.

G. Schröder.

IX.

Die Ausnutzung des Artilleriepferdes.

Auszug aus der Revue d'artillerie 1888

nach

A. Audebrand,

Hauptmann der Artillerie, kommandirt bei der 2. Kavallerie-Division.

(Fortsetzung.)

Hierzu Tafel IV.

Dauer und Ausdehnung des Marsches, Gangart.

Wir setzen eine gleichmäßige Geschwindigkeit von 7,5 km in der Stunde voraus, Halte mit inbegriffen. — Dies entspricht etwa einem Wechsel von 5 Minuten Schritt und 10 Minuten Trab. Der in jeder Gangart zurückgelegte Weg ergiebt sich hieraus folgendermaßen:

Tabelle I. Wegelängen gemäß der Marschdauer.

Marschdauer	1 Stunde	2 Stdn.	3 Stdn.	4 Stdn.	6½ Stdn.
	m	m	m	m	m
Wegelänge im Schritt	3900	7800	11 700	15 600	26 000
„ „ Trabe	3600	7200	10 800	14 400	24 000

Hierbei ist die Größe des Bewegungskoëffizienten B (Arbeit des Pferdes, um 100 kg seines Gewichtes fortzuschaffen) verschieden nach der Gangart, im Trabe doppelt so groß wie im Schritt, im Galopp 5/4 von derjenigen im Trabe. Nach Herrn Bixio ist für den Trab B = 0,1 und für den Galopp B = 0,125.

Die Arbeitsdauer nehmen wir an, wie folgt:

	Durchlaufener Weg	Arbeitsdauer
	km	Stunden
Bespannterexerziren (eine Ruhepause)	15	2
Manövriren und Uebungsmarsch . .	22	3
Reisemarsch	28—30	4
Gewaltmarsch	50	6½

Zugleistung.

Zur Bestimmung des Zugkoëffizienten D (Arbeit, um 100 kg Last bei gegebenem Boden in bestimmter Gangart fortzuschaffen) benutzen wir die Angaben des Generals Morin. Die Zugkoëffizienten für den Galopp, über welche bisher Erfahrungsergebnisse unseres Wissens nicht veröffentlicht sind, berechneten wir auf gleichem Wege. — An Bodenverhältnissen unterscheiden wir für unsere Fahrzeuge:

1. Guten Weg;
2. schlechten Weg;
3. Exerzirplatz, — leichten Sand;
4. Thon und Kalk bezw. trockenen Acker;
5. dasselbe bei feuchtem Boden.

Beim 80 mm Feldgeschütz (1595 kg Gewicht) hat jedes Pferd 266 kg zu ziehen. — Endlich nehmen wir zwei verschiedene Pferdegewichte von 400 und 500 kg als Mittelwerthe an. Hiernach ergeben sich für jeden bestimmten Fall die Werthe für die Buchstaben der obigen Formeln. In den folgenden Tabellen sind die Gewichtsmengen von Proteïn verzeichnet, welche beim Zurücklegen einer Strecke von 1000 m bei wagerechtem Boden ohne Hindernisse, aber bei verschiedener Bodenbeschaffenheit verbraucht werden:

Tabelle II. Verbrauch an Proteïn für Bewegung ohne Zugleistung.

	Pferd von 400 kg			Pferd von 500 kg		
	Schritt	Trab	Galopp	Schritt	Trab	Galopp
	g	g	g	g	g	g
Handpferd	13	26	33	16	33	41
Reit- oder Sattelpferd ohne Gepäck	16	31	39	20	38	46
Reitpferd mit Gepäck . . .	16	32	40	20	38	48
Sattelpferd mit Gepäck . .	16	33	41	20	39	48

Tabelle III.
Mehrbedarf an Proteïn für die Zugleistung am 80 mm Feldgeschütz.

	Schritt	Trab	Galopp
	g	g	g
Guter Weg	4	5	7
Schlechter Weg	8	10	13
Exerzirplatz	16	20	22
Trockener Acker	32	40	46
Feuchter Acker	42	51	58

Für die bloße Zugleistung in Tabelle III hat also das verschiedene Gewicht der Pferde keinen Einfluß, sondern kommt nur beim Hinzurechnen der Proteïnmengen aus Tabelle II für die bloße Bewegung zum Ausdruck.

Berechnet man hiernach die Proteïnmengen, welche ein Pferd von 400 bezw. 500 kg Gewicht unter den verschiedenen, oben angegebenen Bedingungen des Dienstes verbraucht, so erhält man zwei Reihen von Werthen für diese beiden Pferdegewichte. Trägt man nun in der auf Tafel IV gegebenen graphischen Darstellung die verschiedenen Gewichte der Pferde in Kilogramm auf der Abscissenaxe, den entsprechenden Proteïnverbrauch in Gramm für die verschiedenen Arbeitsleistungen auf der Koordinatenaxe ab, so kann man die Kurven des Proteïnverbrauchs für dieselbe Arbeitsleistung bei verschiedenem Pferdegewicht als gerade Linie darstellen, denn die Gleichung:

Gesammtbedarf an Proteïn p = Proteïnbedarf für bloßen Lebensunterhalt P + demjenigen für die Bewegung P_1 + demjenigen für die Zugleistung P_2 ist in Bezug auf das Pferdegewicht M vom ersten Grade.

$$p = P + P_1 + P_2 = \varphi(M).$$

Fertigt man ähnliche Darstellungen, wie die auf Tafel IV angegebene, des Proteïnverbrauchs für verschiedene Bodenverhältnisse, Arbeitsdauer, Gangarten 2c., für welche hier die oben entwickelten Mittelwerthe angenommen wurden, und vergleicht man

die entstandenen Bilder mit einander, so gelangt man zu folgenden Ergebnissen:

1. Der Proteïnverbrauch gestaltet sich wesentlich verschieden für folgende Gattungen der Arbeit:

Reitpferde mit und ohne Gepäck auf jedem Boden;
Zugpferde ohne Gepäck auf Wegen;
" mit " " "
" mit und ohne Gepäck auf dem Exerzirplatz;
" auf Ackerboden.

2. Je länger die Arbeit dauert, desto verschiedener gestaltet sich der Proteïnverbrauch auch innerhalb dieser Gattungen, diese selbst aber lassen sich auch dann noch deutlich unterscheiden.

Wenn dies auch im Allgemeinen schon früher bekannt war, so waren doch niemals die Unterschiede in Zahlen festgestellt, welche man zur Bestimmung der Ration benutzen konnte. Wir können außerdem aus jenen Bildern noch folgende Ergebnisse ziehen:

1. Das Reitpferd mit Gepäck ermüdet erst auf große Entfernungen erheblich mehr, als dasjenige ohne.

2. Das Handpferd ermüdet weniger, als das Sattelpferd, aber mehr, als selbst das bepackte Reitpferd, besonders bei schlechtem Boden.

3. Die Ermüdung der Zugpferde wächst unverhältnißmäßig mit der Dauer der Anstrengung und der Schwierigkeit des Bodens.

Je länger also der Marsch wird, um so mehr tritt die Nothwendigkeit hervor, die Gangart zu mäßigen, die Bepackung zu vermindern, das Ziehen zu erleichtern und gute Wege auszusuchen.

Unter Benutzung der Angaben dieser Bilder für die Proteïnmengen könnten wir somit für alle gewählten Lagen unsere Pferde genau entsprechend ihrem Aufwand an Kräften ernähren. Aber für jeden Fall brauchten wir eine besondere Ration. — Dies würde, bei allen Pferden gleiches Gewicht vorausgesetzt, allein 80 verschiedene Rationen ergeben. — Das wäre zu umständlich für die Stallpflege.

Wir müssen daher nur die Fälle auswählen, welche am häufigsten vorkommen. — Jedes Exerziren wollen wir auf zwei Stunden Dauer auf leichtem Sandboden zurückführen. — Für

die ersten Marschübungen wählen wir gute Wege. Um nicht zu günstig zu rechnen, nehmen wir dabei aber an, daß die Galopp-Aufmärsche zum Abprotzen auf durchweichtem Thonboden erfolgen. — Das Gleiche gelte für die Reise- und Gewaltmärsche. — Endlich wählen wir für das Gewicht der Pferde einen Werth, welcher das Mittel zwischen 400 und 500 kg etwas übersteigt (warum, entwickeln wir später). — Beachten wir schließlich, daß 100 Theile Proteïn verzehrt werden müssen, um 70 zu verdauen, so gelangen wir zur Feststellung der folgenden täglichen Rationen:

Tabelle IV.
Täglicher Proteïnbedarf des Pferdes entsprechend seiner Arbeitsleistung.

Nr. der Ration	Art des Pferdes und Beschaffenheit der Arbeit		Arbeitsration nach Art der Pferde	Mittlere Arbeitsration	Ration für Lebensunterhalt	Gesammtration	Unterschied zwischen den verschiedenen Rationen
			g	g	g	g	g
1	Exerziren	Reitpferd	667	667	215	882	
2		Sattelpferd	1112	1067	215	1282	400
		Handpferd	1022				96
3	Marschübung	Reitpferd	971	971	215	1186	
4		Sattelpferd	1312	1228	215	1443	257
		Handpferd	1144				240
5	Reisemarsch	Reitpferd	988	988	215	1203	
6		Sattelpferd	1674	1563	215	1778	575
		Handpferd	1452				517
7	Gewaltmarsch	Reitpferd	2080	2080	215	2295	
8		Sattelpferd	2633	2451	215	2666	371
		Handpferd	2270				

Diese Tabelle läßt sich auf sechs Hauptrationen beschränken, wenn man einmal die Unterschiede zwischen Hand- und Sattelpferden vernachlässigt, die zweckmäßig jeden Tag ihren Dienst wechseln müßten. — Dann aber kann man die naheliegenden

sowie 4 und 5 der Tabelle IV zusammen-
schließlich folgende Hauptrationen:

	Proteïnmenge g
...ziren	882
... Exerziren und Reitpferd bei ...ngen	1282
...bei Marschübungen und Reitpferd auf ... Reisemarsch	1443
...erd auf dem Reisemarsch	1778
...tpferd auf dem Gewaltmarsch	2295
...Zugpferd auf dem Gewaltmarsch	2666

...stimmung der Futtermengen, welche diesen Proteïn-
mengen entsprechen.

Nach M. A. Sansons Zootechnik, Band 1, verhalten sich die stickstoffhaltigen Theile des Futters zu den stickstofffreien Extraktivstoffen wie 1 : 5, während das Zellulosegewicht der Ration $^2/_5$ von der Summe der Gewichte dieser beiden Bestandtheile beträgt. — Ist nun p die oben berechnete Proteïnmenge der Ration, so ist die zugehörige Menge der Extraktivstoffe $= 5\,p$ und das Zellulosegewicht $= \frac{2}{5} \cdot (1 + 5)\,p$. — Hieraus kann man die zugehörigen Gewichtsmengen von Hafer, Heu und Stroh berechnen, wenn man die in diesen Futterarten enthaltenen Prozente von Proteïn, Extraktivstoffen und Zellulosegewichten kennt. Bezeichnet man mit x, y und z die gesuchten Gewichtsmengen von Hafer, Heu und Stroh, welche der oben berechneten Proteïnmenge p entspricht, so ergiebt sich zunächst folgende Gleichung für die Prozente des Proteïngehalts:

$100\,p = 12\,x + 11\,y + 2\,z$, in welcher die Koëffizienten den bekannten Prozentgehalt jener Futterarten an Proteïn ausdrücken.

Ferner ist für die Extraktivstoffe:

$500\,p = 57\,x + 53\,y + 29\,z$; hier geben die Koëffizienten den Prozentgehalt an Extraktivstoffen an.

Endlich für die Zellulosegewichte:

$\frac{2}{5} \cdot 600\,p = 9\,x + 27\,y + 48\,z$, wobei die Koëffizienten den Prozentgehalt der Futterarten an Zellulosetheilen ausdrücken.

Aus diesen drei Gleichungen ergiebt sich:

die Gewichtsmenge x des Hafers = 2,5 der Gewichtsmenge p des oben errechneten Proteïns;

das Heu y = 6,2 p und

das Stroh z = p.

Danach würden sich die 6 Rationen folgendermaßen gestalten:

Tabelle V.
Zusammensetzung der errechneten Rationen nach Futterarten.

	Hafer	Heu	Stroh
	g	g	g
R_1	2 205	5 468	882
R_2	3 205	7 948	1 282
R_3	3 607	8 947	1 443
R_4	4 445	11 024	1 778
R_5	5 737	14 229	2 295
R_6	6 665	16 529	2 666

Heu, Stroh und Hafer.

Nach Versuchen des Prof. Colin muß das Pferd den Hafer mit 1/4 seines Gewichts an Speichel vermengen, das Heu aber mit dem Vierfachen seines Gewichts. — Der Magen faßt etwa 18 l, beginnt aber beim Fressen sich zu entleeren, sobald er 12 l Nahrung und Speichel verschluckt hat. — Diese Zahlen entsprächen für eine Mahlzeit 3,7 kg schweren Hafers (50 kg das Hektoliter) und nur 2,25 kg leichten (40 kg das Hektoliter). Der schwere Hafer ist zwar nicht gerade immer der bessere, aber man sieht doch, daß der leichte zu viel Raum einnimmt, wenn man zum Futtern wenig Zeit hat. Täglich kann ein Pferd, welches die gewöhnliche Arbeit verrichtet, drei Hafermahlzeiten empfangen. — Nehmen wir dieselben vorläufig gleich stark an, so ergiebt sich hieraus ein Maximum der täglichen Haferration von 11,1 kg schwerem und 6,75 kg leichtem Hafer, oder von 8,94 kg gewöhnlichem Hafer (45 kg pro Hektoliter), dem wir am häufigsten begegnen.

Nach anderen Versuchen des Prof. Colin sind 2,4 kg mit Speichel eingeweichtes Heu nöthig, um 2/3 des Magens anzufüllen. Es verbleibt dort während 1½ Stunden. Da nun 8 Stunden täglich zur Verdauung des Hafers nöthig sind, so kann man nur zwei Mahlzeiten Heu, d. h. als Maximum täglich 4,8 oder rund 5 kg Heu geben. Dann braucht das Pferd schon 11 Stunden zur Verdauung.

Schließlich kann man demselben nicht mehr als täglich 3 kg an Stroh geben. — Hierbei braucht das Pferd unter 24 Stunden schon 14 zur Verdauung. — Es fräße seinen Hafer in 5/4 Stunden, sein Heu in 3 Stunden, sein Stroh in 2 Stunden. Es brauchte also wenigstens 6 Stunden für seine Mahlzeiten.

Vergleicht man diese Zahlen mit den in Tabelle V errechneten, so sieht man, daß es nicht möglich ist, die dort angegebenen Mengen an Heu zu verfuttern, während man mehr Hafer geben kann. Nehmen wir daher zunächst für alle Rationen 5 kg Heu und 3 kg Stroh ausschließlich von 2 kg Stroh zum Bereiten der Streu als tägliches Maximum an und übertragen wir den Rest der Gesammtnahrung auf den Hafer, so erhalten wir folgende Rationen für den letzteren:

Tabelle VI. Hafermengen bei 5 kg Heu und 3 kg Stroh.

	Hafer
	g
R_1	2 280
R_2	5 620
R_3	6 970
R_4	9 770
R_5	14 080
R_6	17 170

Je anstrengender der Tag ist, desto weniger Zeit bleibt zum Fressen, desto gehaltreicher muß also die gebotene Nahrung sein. — Wir sehen aber, daß nur zu bald die Hafermengen zu groß zum Verfuttern werden. Schon bei R_3 sind drei Mahlzeiten unbedingt nöthig, aber nur bei den Marschübungen noch zu erreichen. Auf

Reisemärschen bleibt meist nur die Zeit für zwei Mahlzeiten. — Obwohl nun die Ration R_4 mit 9,77 kg Hafer (weniger als 18 l) von Rennpferden während der Abrichtung noch mit Leichtigkeit verdaut wird, so haben doch diese Racepferde mehr Zeit zum Fressen und eine schnellere Verdauung, als die Soldatenpferde, vor Allem aber könnte man letzteren solche Hafermengen nicht nachschleppen. Auch dürfte ihre Nahrung für gewöhnlich nie aus Hafer allein bestehen. — Die Ration R_6 für den Gewaltmarsch würde aber gar vier tägliche Mahlzeiten erfordern, wobei noch die Schwierigkeit hinzukäme, wie man das ermüdete Pferd zum Fressen bringen sollte. — Man muß somit auf ein ausgiebigeres Nahrungsmittel bedacht sein, dessen Vertilgung weniger Zeit erfordert und mehr Kraft ersetzt.

Wicken, Lupinen, Saubohnen, Bohnen und Linsen sind stickstoffreicher als der Hafer. — Wicken sind der Gesundheit gefährlich. Die Saubohne jedoch (faba equina) wurde schon im Alterthum zur Ernährung des Pferdes verwendet und wird noch jetzt vielfach von Jägern und Trainern mit Vortheil benutzt. Nimmt man den Proteïngehalt als Maßstab, so ist ihr Nährwerth doppelt so groß, wie der des Hafers, und auch die Kommission für die Gesundheit der Pferde bezeichnet sie als zulässig zum Ersatz eines Viertels der Ration.

Wollen wir nun bei gleichem Gesammtgehalt an Proteïn (100 p) einen Theil des Hafers x ersetzen durch die Saubohne y, so erhalten wir aus dem bekannten Prozentgehalt dieser Futterarten an Proteïn zur Bestimmung ihrer Gewichtsmengen x und y die Gleichungen:

$$12\,x + 25\,y = 100\,p$$

und

$$x = 3\,y$$

da die Saubohne nur zu $^1/_4$ den Hafer ersetzen soll.

Hieraus ergiebt sich die Hafermenge $x = 5\,p$ (errechnete Proteïnmenge) und die Gewichtsmenge Saubohnen $y = {}^5/_3\,p$.

Dieser theilweise Ersatz des Hafers durch Saubohnen ist nur bei den Rationen R_4, R_5, R_6 nöthig. — Dieselben gestalten sich demgemäß wie folgt:

	Hafer	Saubohnen	Gesammtgewicht	Hafer in Tab. VI	Gewichtsersparniß
	g	g	g	g	g
R_4	5 860	1 955	7 815	9 770	1 955
R_5	8 450	2 815	11 265	14 080	2 815
R_6	10 305	3 435	13 740	17 170	3 430

Außer dieser Gewichtsersparniß erhalten wir, da der Hektoliter Saubohnen 80 kg wiegt, folgende Raumersparniß:

	Hafer	Saubohnen	Gesammtraum	Raum des Hafers in Tab. VI	Raumersparniß
	l	l	l	l	l
R_4	11,7	2,4	14,1	19,5	5,4
R_5	16,9	3,5	20,4	28,2	7,8
R_6	20,6	4,3	24,9	34,3	9,4

Wird auf diese Weise durch Beifügung der Saubohnen der Nährwerth der Ration vermehrt, so könnte das Artilleriepferd wohl unter den Anstrengungen des Feldkrieges (30 km Marsch außer dem Gefecht) genügend ernährt werden. Sein Magen müßte aber hierbei die ungeheure Menge von etwa 70 l Stoff täglich aufnehmen, wovon etwa 50 l auf den Speichel entfallen. Hierbei wird vorausgesetzt, daß die Durchweichung der Saubohne ebenso viel Speichel erfordert, wie die des Hafers.

Wollte man die Haferrationen, deren Fortschaffung den Marsch zu sehr belästigt, ganz durch Saubohnen ersetzen, so erhielte man:

für R_5 6760 g Saubohnen zu 8,4 l,
„ R_6 8240 g „ „ 10,3 l.

Hiermit könnte man die Pferde selbst während der Gewaltmärsche ausreichend ernähren.

Ist das Heu nicht sehr gut, so möchten wir rathen, dasselbe ganz fortzulassen, da die Gefahren des minder guten Heus bekannt sind. — Andererseits möchten wir aber doch denen, welche es als unnöthigen Ballast für den Magen betrachten, entgegnen, daß das Gewicht der Nahrung allein die Wichtigkeit nicht besitzt, welche man ihm gewöhnlich beilegt. Wenn seit dem Bau der ersten Eisenbahnen der Engländer, der 300 g Fleisch ißt, mehr leistete, als der Franzose, welcher 1 kg Suppe ißt, so bestand doch ein Gewichtsunterschied von 700 g zwischen beiden Portionen.

Will man den Ersatz durch die Saubohne aber nicht gelten lassen, so könnte man dem Artilleriepferd nur folgende Rationen geben:

	Hafer	Heu	Stroh, die Streu inbegriffen
	g	g	g
A1: Reitausbildung	2280	—	—
A2: Bespanntexerziren, Reitpferd bei Marschübungen . . .	5260	—	—
A3: Marschübungen, Reitpferd bei Reisemärschen	6970	5000	5000
A4: Zugpferd bei Reisemärschen	7500 höchstens 9000, wenn man weder Heu noch Stroh giebt. (Ausnahmsweise Maßregel nur während eines Tagemarsches zulässig.)	—	—
A5: Reitpferd } bei Gewaltmärschen		—	—
A6: Zugpferd } bei Gewaltmärschen		—	—

Gegenüber den größeren Anstrengungen erscheinen aber, wie oben nachgewiesen, diese Rationen unzureichend für den Ersatz der verbrauchten Kräfte. — Gegen die Verwendung der Saubohne wird man einwenden, daß sie erhitzend wirkt und nur mit Vorsicht verfuttert werden darf. Wir verlangen dieselbe aber auch nur für das Pferd, wenn es tüchtig arbeitet. — Sobald der

ungewöhnliche Kraftverbrauch aufhört, muß man sie durch weniger schwere Nahrung ersetzen. — Die deutschen Rationen sind noch geringer, als die unserigen, aber die Deutschen suchen auf alle nur mögliche Weise ihre Pferde durch gut gewählte Ersatzmittel zu ernähren. — Ohne solche erscheint es, wie oben bewiesen, unmöglich, bei größeren Anstrengungen die Pferde genügend zu ernähren. Wir müssen daher nun noch die Mittel erwägen, durch welche wir dem Artilleriepferd diese Anstrengungen erleichtern könnten.

(Fortsetzung folgt.)

Literatur.

4.

L'Artillerie actuelle en France et à l'étranger: canons, fusils, poudres et projectiles par le Colonel Gun Paris 1889. Librairie J. B. Baillière et fils.

Das vorliegende Buch — vom artilleristischen Standpunkt aus eins der interessantesten, die je in unsere Hand gelangt sind — giebt eine für Laien verständliche, aber auch für den Fachmann belehrende Uebersicht über die moderne Artillerie. Wenngleich in erster Linie die französische Artillerie ins Auge gefaßt ist, so finden doch auch die übrigen Hauptstaaten Berücksichtigung. Der reiche Stoff ist in neun Kapitel und einen Anhang gegliedert. Wir wollen unseren Lesern aus dem Inhalt einen kurzen Auszug mittheilen, was sie hoffentlich nicht abhalten wird, das Buch selbst zu studiren.

Das erste Kapitel bespricht die Herstellung der Geschütze. Die zur Geschützbereitung geeigneten Metalle — Bronze, Eisen und Stahl — werden nach Aufzählung der Eigenschaften, die ein zur Geschützfabrikation brauchbares Metall haben muß, mit einander nach dieser Richtung hin verglichen und die guten Eigenschaften des Stahls gebührend hervorgehoben. Wenn der Verfasser zum Lobe des Stahls aber anführt, daß im Kriege 1870, in welchem von deutscher Seite mehr als 100 000 Schuß abgegeben seien, nur zwei Geschütze aus Stahl gesprungen wären, so befindet er sich in einem zwiefachen Irrthum. Denn der Munitionsverbrauch der deutschen Feld-Artillerie — also abgesehen von den Belagerungsgeschützen — betrug nicht 100 000, sondern über 362 000 Schuß (vergl. Generalstabswerk II., S. 1461). Dagegen ist im ganzen

deutsch-französischen Kriege kein Geschütz gesprungen, obschon die Belagerungsgeschütze zum Theil mit einer doppelt so großen Ladung feuerten, als sie eigentlich aushalten sollten (s. Alfred Krupp und die Entwickelung der Gußstahl-Fabrik in Essen S. 393).*)

Des Weiteren enthält dieses Kapitel eine Abhandlung über die „künstliche Metallkonstruktion" (frettes, Ringmantel) und die Untersuchung des Materials.

Im zweiten Kapitel giebt der Verfasser einen kurzen Ueberblick über die geschichtliche Entwickelung der Hinterladungsgeschütze in Frankreich und das Prinzip des Schraubenverschlusses, der dort von jeher einzig und allein angewendet ist. Es folgt dann eine ziemlich genaue Beschreibung der französischen Feldgeschütze, die unseren Lesern schwerlich Neues bieten dürfte. — Das schwerste in Frankreich eingeführte Geschütz — die 34 cm Kanone von de Bange — wird recht ungünstig beurtheilt, weil die Anordnung der Ringe eine fehlerhafte sei. Es ist bekannt, daß bereits mehrere dieser Geschütze — das letzte Ende vorigen Jahres — gesprungen sind. — Besonderes Interesse hat eine Tabelle über die in Frankreich eingeführten Geschütze der Feld-, Belagerungs- und Festungs-Artillerie. Wir erfahren daraus, daß die Franzosen für ihre 90 mm Geschütze Melinitgranaten eingeführt haben, die, wie aus einer anderen Stelle hervorgeht, 7 Kaliber Länge haben.**) Obschon diese ohne Zweifel bei den Belagerungsgeschützen ebenfalls eingeführt sind, finden wir dieselben hier nicht erwähnt. Alle neueren Belagerungsgeschütze (12 cm, lange und kurze 15,5 cm Kanonen und 22 cm Mörser) sind sämmtlich aus Stahl gefertigt, was als ein großer Vorzug bezeichnet werden muß.

Sehr lehrreich und viel Neues enthaltend ist das Kapitel über die Laffeten, welches mit dem paradox klingenden, aber dennoch sehr richtigem Satz beginnt: „Nach Allem, was hier gesagt ist, ist es ziemlich schwierig, ein Geschütz zu konstruiren; aber für das Geschütz eine Laffete zu bauen, ist noch schwieriger." Als

*) Unter 18 000 Geschützrohren, welche die Kruppsche Fabrik bis zum September 1879 geliefert hat, sind im Ganzen 22 gesprungen, davon 17 infolge fehlerhafter, längst verlassener Konstruktion.

**) Nach anderen Nachrichten (Revue des deux Mondes — Notre Artillerie de campagne 1. Nov. 1888) sind diese Granaten nur 4 Kaliber lang.

Hauptbedingung für die Konstruktion der Laffete heißt es: Die Laffeten müssen stabil und darum um so breiter sein, je höher der Schwerpunkt des ganzen Systems liegt. Sie müssen ferner lang genug sein, damit sie sich beim Schuß nicht auf dem Laffetenschwanz erheben und bis zum Ueberschlagen bäumen. Sie müssen ein einfaches und schnelles Richten zulassen und die gegebene Richtung festhalten. Endlich — und das ist die Hauptsache — müssen sie eine große Haltbarkeit besitzen, welche besonders von dem Material abhängt, aus dem sie hergestellt sind: Holz, Gußeisen, Schmiedeeisen oder Stahl.

Die ältesten Laffeten waren aus Holz; Preußen hat zuerst im Jahre 1849 das Eisen für seine Küstenlaffeten angewendet. Wenn es dann weiter heißt, daß die ersten eisernen Feldlaffeten im Jahre 1869 in der Schweiz eingeführt seien, so glauben wir, daß dieser Ruhm der sächsischen Artillerie gebührt, die bereits im Jahre 1865 eiserne Feldlaffeten besaß.

Einer Bedingung — der Leichtigkeit — ist leider sehr schwer zu genügen, zumal bei den gesteigerten Ansprüchen hinsichtlich der Größe der Geschoßgeschwindigkeit. Mehrere Mittel, die Anstrengung der Laffete zu mindern, werden erwähnt. Als erstes die hydraulische Bremse, bei welcher das Geschützrohr auf Zugstangen ruht, die beweglich an der Achse befestigt sind. Ebenso ist der Bremscylinder an der Achse, die Bremsstange am Verschlußstück des Rohres angebracht. Schließlich muß noch eine Vorrichtung vorhanden sein, welche das Rohr nach dem Rücklauf wieder in die Schießstellung vorbringt. Nach den Angaben des Verfassers wäre eine solche Einrichtung bei dem neuen englischen Feldgeschütz vorhanden. Das ist aber nicht richtig; sie ist nur versucht, aber nicht eingeführt worden. Einen ähnlichen Zweck haben auch die Puffervorrichtungen der russischen und italienischen Feldgeschütze. Der Stoß der Laffete soll elastisch auf die Achse übertragen werden; infolge davon ist es auch möglich, an dem Laffetenschwanz ein pflugscharähnliches Messer anzubringen, das sich beim Rücklauf in die Erde eingräbt und so den Rücklauf beschränkt.

Wunderbar ist die Idee eines Kapitän La Place, welcher das Geschütz, ohne es abzuprotzen, feuern lassen will. Bekanntlich hat Nordenfelt etwas Aehnliches vorgeschlagen; aber während das Nordenfeltsche Geschütz von ganz kleinem Kaliber ist, handelt es sich hier um das in Frankreich eingeführte 80 mm Feldgeschütz.

Der Vorschlag geht davon aus, die hinter dem Geschütz mit großer Geschwindigkeit ausströmenden Pulvergase zu benutzen, um dem Geschützrohr eine Bewegung in einem dem Rücklauf entgegengesetzten Sinne zu geben. Der Erfinder bringt einige Centimeter vor der Mündung eine Scheibe an, die in der Mitte ein Loch von etwas größerem Durchmesser als das Kaliber des Geschützes hat. Die sich beim Verlassen des Rohres kegelförmig ausbreitenden Gase sollen auf diese Scheibe einen starken Druck ausüben und auf diese Weise das Rohr an der Rückwärtsbewegung verhindern (s. Tafel V). In Frankreich mit dieser Vorrichtung ausgeführte Versuche sollen insofern günstig ausgefallen sein, als die Rücklaufgeschwindigkeit dadurch auf etwa die Hälfte herabgesetzt ist. Diese Idee ist übrigens auch an anderer Stelle ziemlich zu gleicher Zeit aufgetreten; denn der bekannte Hiram Maxim hat eine ganz ähnliche Vorrichtung vorgeschlagen. Vorausgesetzt, daß dieselbe haltbar genug hergestellt werden kann und nicht andere Unzuträglichkeiten — Belästigung der Bedienung durch die Pulvergase, Erschweren des Richtens — damit verbunden sind, ist es wohl denkbar, daß der Gedanke eine Zukunft hat.

Ein besonderes Interesse darf die Lemoinesche Bremse beanspruchen, die beim Schießen selbstthätig wirkt. Nachdem dieselbe längere Zeit hindurch von der Pariser Omnibusgesellschaft angewendet ist, wurde sie im Jahre 1887 von der französischen Feld-Artillerie erprobt und ist dann zur Einführung gelangt.

Die Munitionswagen und Protzen der Feld-Artillerie sind neuerdings umgebaut. Statt des zum Oeffnen eingerichteten Deckels haben dieselben Thüren erhalten, die sich, wie bei unseren Munitionswagen, öffnen lassen. Dadurch ist es möglich geworden, das Gepäck der Bedienung, welches diese früher tragen mußte, auf dem Deckel der Protzen bezw. Wagen fortzuschaffen. Aus der Beschreibung der innern Einrichtung der Protzen, die wir hier übergehen, geht hervor, daß jede Geschützprotze mit drei Melinitgranaten ausgerüstet ist.

„Heutzutage, nach Einführung der allgemeinen Wehrpflicht, muß Jedermann die im Gebrauch befindlichen Geschosse kennen." Mit diesem Satz beginnt der Verfasser das dritte Kapitel. Nach einer kurzen geschichtlichen Entwickelung der Geschosse für die gezogenen Geschütze, die er aber nur auf Frankreich beschränkt, entwickelt er die Konstruktionsbedingungen für die Geschosse zuerst

im Allgemeinen, dann für die einzelnen Geschoßarten. Besonders eingehend behandelt der Verfasser die in den verschiedenen Staaten eingeführten und versuchten Sprenggeschosse. Ueber die französischen Geschosse erfahren wir nur, daß sie sehr wirksam seien, und daß die Kriegsausrüstung vollständig vorhanden sei. Das ist allerdings nichts Neues. Dagegen theilt der Verfasser mit, daß außer den Melinitgranaten neuerdings noch besondere Torpedogranaten versucht seien, welche durch eine Maschine geschleudert würden, die von dem schon oben erwähnten Kapitän La Place konstruirt sei. Trotzdem, daß diese Geschosse eine Ladung von nahezu 60 kg Melinit aufnehmen, sollen die betreffenden Schleudermaschinen nicht schwerer als ein Feldgeschütz sein! Leider erfahren wir nicht, wie sie sich im Versuch gezeigt haben.

Im vierten Kapitel, das von den Zündungen für Geschütze und Geschosse handelt, und im fünften Kapitel, welches die Pulverfabrikation eingehend bespricht, erfahren wir nichts Besonderes. Das neue rauchfreie Pulver, von dem in den französischen Zeitschriften so viel die Rede ist, wird hier nur kurz erwähnt.

Interessanter für die Kenntniß der französischen Artillerieverwaltung ist das sechste Kapitel, welches die Organisation und den Dienst der französischen Artillerie behandelt. Wir theilen aus demselben das Nachstehende im Auszuge mit:

Die Artillerie ist beauftragt:

1. mit der Bedienung der Geschütze, dem Bau von Batterien und, in Gemeinschaft mit dem Genie, mit den Arbeiten, welche sich auf Angriff und Vertheidigung fester Plätze beziehen;
2. mit der Versorgung der Armee mit Waffen und Kriegsmunition;
3. mit dem Bau von Feld- und Schiffbrücken.

Dieser Dienst wird wahrgenommen:

1. durch die Offiziere des besonderen Artilleriestabes, welche die Artilleriebestände und die Staatsfabriken verwalten;
2. durch die dazu bestimmten Truppen: fahrende und reitende Batterien für die Feldgeschütze, Fuß-Batterien, Arbeiter-Kompagnien für die Ausbesserung des Materials, Feuerwerks-Kompagnien für die Herstellung der Munition,

Pontonnier-Kompagnien, Munitions-Kolonnen und Munitions-Parks.

In der Kriegsformation unterscheidet man bei einem Armee-Korps die Divisions-Artillerie, die Korps-Artillerie, den Artillerie-Park und die Brücken-Equipagen.

Die Divisions-Artillerie zerfällt in zwei Abtheilungen zu 4 fahrenden Batterien, 1 Infanterie- und 1 Artillerie-Munitions-Kolonne. Jeder Infanterie-Division ist je eine Abtheilung zugetheilt. — Die Korps-Artillerie umfaßt 8 Batterien, darunter 6 fahrende und 2 reitende Batterien.*)

6 Munitions-Kolonnen versorgen die Truppen des Armee-Korps mit Munition. Jede Kolonne ist in erster Linie bestimmten Truppentheilen zugewiesen, soll jedoch in dringenden Fällen auch anderen in ihrer Nähe befindlichen Truppentheilen aushelfen.

Aus dem Artillerie-Park ergänzen sich die Munitions-Kolonnen; er umfaßt 4 Munitions-Kolonnen und 1 Detachement Feuerwerker.

Diese gesammte Artillerie untersteht einem Brigadegeneral; die Artillerie einer jeden Infanterie-Division wird durch einen Oberst oder Oberstlieutenant, die Korps-Artillerie durch einen Oberst, der Park durch einen Oberstlieutenant kommandirt.

Bei einer selbstständigen Kavallerie-Division befindet sich eine Abtheilung von drei reitenden, verschiedenen Regimentern angehörigen Batterien, über welche ein chef d'escadron das Kommando führt. Diese Batterien sind ebenso zusammengesetzt, wie die übrigen reitenden Batterien, jedoch mit der Ausnahme, daß der neunte Munitionswagen Patronen für Handfeuerwaffen anstatt Artilleriemunition enthält. Eine der drei Batterien hat einen Wagen mehr, welcher 150 kg Melinit mit dem nöthigen Zubehör und 300 rothe Signallichter — sogenannte Kavalleriesignale — enthält.

Auf dem Friedensfuß hat jedes Armee-Korps eine Artillerie-Brigade aus 2 Regimentern zu je 13 Batterien bestehend.

---

*) In jüngster Zeit ist hierin eine Aenderung eingetreten, insofern als die Franzosen in Nachahmung unserer Kriegsorganisation jeder Infanterie-Division zwei Abtheilungen zu 3 Batterien überweisen. Es sind mithin beim Armee-Korps vier fahrende Batterien mehr als oben angegeben. Anmerkung des Berichterstatters.



Das Divisions-Regiment umfaßt:

3 Fuß-Batterien,
10 fahrende Batterien,
1 Kompagnie Artillerie-Train.

Das Korps-Regiment:

10 fahrende Batterien,
3 reitende "
2 Kompagnien Artillerie-Train.

Da wir beim mobilen Armee-Korps nur 14 fahrende und 2 reitende Batterien fanden, so werden die übrigen Theile für die Depots oder zu Formationen außerhalb des Armee-Korps verwendet.*)

Außerdem gehören noch zur Artillerie:

1. 16 Bataillone Festungs-Artillerie zu je 6 Batterien. Von diesen letzteren verdoppelt sich im Mobilmachungsfalle eine gewisse Zahl.
2. 2 Regimenter Artillerie-Pontonniere zu 14 Kompagnien.
3. 10 Kompagnien Artillerie-Handwerker.
4. 3 Kompagnien Feuerwerker.

Die Artillerie-Etablissements sind folgende:

Artillerieschulen. Eine solche befindet sich bei jedem Armee-Korps. Lieutenants und Unterlieutenants machen dort einen Kursus durch; den höheren Offizieren und Kapitäns werden einzelne Vorträge gehalten. Unterrichtsgegenstände sind Schießübung und die gute Erhaltung des Kriegs- und Uebungsmaterials.

Direktionen der Artillerie und Arsenale. Frankreich ist in 30 Direktionen von größerer oder geringerer Wichtigkeit eingetheilt, denen die Festungen, Forts, Küsten-Batterien u. s. w. unterstellt sind. Die weniger bedeutenden haben Reparaturwerkstätten. Die sechs größten haben eine Werkstätte (Arsénal de construction) mit einer Kompagnie oder einem Detachement Handwerker, um Fahrzeuge herzustellen und Geschosse fertig zu

*) Wie es scheint, ist neuerdings auch die Friedensorganisation derart geändert, daß bei dem Divisions-Regiment schon im Frieden 12, beim Korps-Regiment dagegen nur 8 fahrende Batterien vorhanden sind, was der Kriegsorganisation besser entsprechen würde.



machen. Einige darunter haben noch Fabriken für Zündhütchen und Patronen ꝛc.

Konstruktionswerkstätten (Ateliers de construction). Dies sind Etablissements, größer als die gewöhnlichen Arsenale, welche im Allgemeinen einen bestimmten Zweig des Kriegsmaterials herstellen: Tarbes, Puteaux, Avignon, Angers, Vernon. Avignon und Angers fertigen vorzugsweise das Brückenmaterial an.

Gießerei von Bourges. Dies ist die einzige im Besitz des Staates befindliche Gießerei. Außer Geschützen wird dort auch sehr viel Geschützzubehör hergestellt. Es ist ein großartiges Etablissement, an dessen Spitze ein Oberst als Direktor und ein chef d'escadron als Unterdirektor stehen. Hier werden augenblicklich auch die Melinitgranaten gefertigt.

Nahe bei der Gießerei liegt auch die Pyrotechnische Centralschule (École centrale de pyrotechnique). Jedes Regiment kommandirt alljährlich eine Zahl von Gefreiten dorthin, welche daselbst einen Kursus durchmachen und zum Feuerwerker (sous-chef artificier) ausgebildet werden. Die pyrotechnische Schule umfaßt mehrere von einander unabhängige Werkstätten, die alle verschiedene Arbeiten ausführen. Es werden dort Patronenhülsen für das Lebelgewehr, Zündersatzröhren, Knallquecksilber und verschiedene Kriegsfeuer gefertigt. Auch Melinitgranaten und Schrapnels werden daselbst geladen.

Unter-Inspektion der Schmieden (Sous-inspection des forges). Diese haben die Aufgabe, die Anfertigung der Geschosse und verschiedener Geschützthеile in den Privatfabriken zu überwachen und dieselben abzunehmen.

Gewehrfabriken (Manufactures d'armes) befinden sich in St. Etienne, Tulle und Châtellerault.

Die Fonderie militaire du Bouchat hat die Aufgabe, die besten Pulversorten aufzufinden und sie gemeinsam mit den anderen Pulverfabriken anzufertigen.

Zwei Commissions d'expériences befinden sich in Calais und in Bourges, welche alle Erfindungen und die am Material vorzunehmenden Aenderungen zu prüfen haben. In Bourges befindet sich auch die Commission des principes de tir, deren Aufgabe die Vervollkommnung der Schießkunst und die Ertheilung des Schießunterrichts an die Offiziere ist. Zu



Das Divisions-Regiment umfaßt ... Schießkurse

3 Fuß-Batterien,
10 fahrende Batterien, ... Comité
1 Kompagnie Artille... ...illeristischen

Das Korps-Regiment: ... besteht aus
... Divisions-
10 fahrende Batte... ... Schriftführer.
3 reitende ... die Section
2 Kompagnien ... Oberst steht.

Da wir beim ... Abtheilungen für
2 reitende Batterien ... Ausrüstung der
Depots oder zu ... St. Thomas d'Aquin
wendet.*) ... woselbst Leeren

Außerdem ...

1. 16 ... ...schrift „Matériel créé
... Industrie, so heißt es
... des Vaterlandes
... den Firmen Armstrong
... Die Etablissements,
... der Herstellung von
... Creuzot et St. Cha-
... et chantiers de la
... nur etwas von den
... und man kann sich des
... Kapitel im Interesse der-
... Cail, an dessen Spitze
... ganz kurz abgefertigt.
... de Bange in letzter
... jetzt in Frankreich ein-
... Zeit seiner Einführung
... aber falls man zu einer
... man ein wirksameres und
... Das Etablissement Le
... mit Stillschweigen über-
... gangen.

Die Société des forges et chantiers de la Méditerranée hat vor 7 Jahren in Havre eine besondere Abtheilung für Artillerie unter Leitung des Ingenieurs Canet eingerichtet. Sie liefert ... Kalibers vom leichten Gebirgsgeschütz bis zum

100 Tons schweren Rohr. Auf einem eigenen Schießplatz kann bis über 20 km weit geschossen werden.

Die Geschütze werden aus einem weichen, sehr elastischen Stahl gefertigt, mit Ausnahme der Verschlußschraube, zu der das Material aus hartem Stahl gewählt wird. Die Geschütze bestehen aus einem Kernrohr, dessen hinterer Theil durch einen Mantel (mantelon) verstärkt ist, über den ein oder mehrere Ringe gelegt werden. Die Anordnung der einzelnen Theile schützt die Rohre vollständig gegen das Absprengen des Verschlusses (déculassement) und gegen Springen (éclatement), und gewährleistet die feste Verbindung zwischen Kernrohr, Schildzapfenring und Mantel. Die einzelnen Theile sind, soweit dies möglich, von gleichmäßiger Stärke, wodurch es ermöglicht ist, das Schmieden und Härten mit Erfolg auszuführen. Die Annahme eines erweiterten Ladungsraumes gestattet die Verwendung sehr starker Ladungen aus besonders langsam verbrennenden Pulversorten, wobei sehr bedeutende Geschwindigkeiten bei mäßigen Gasdrücken erreicht werden.

Der Verschluß ist ähnlich dem de Bangeschen — eine Schraube mit unterbrochenem Gewinde, die vorn mit einem „obturateur plastique" von besonderer Form versehen ist. Diese Dichtung ist vollkommener und sicherer als die durch Metallringe.

Die Abfeuervorrichtung — aus einem Riegel mit Hammer und Schlagbolzen bestehend — schützt vollkommen gegen jedes vorzeitige Abfeuern. Gewiß ist das ein großer Vorzug. Wenn aber der Verfasser behauptet, den deutschen Geschützen fehlte eine solche Sicherung, trotzdem deren Nothwendigkeit durch verschiedene Unfälle bewiesen sei, so möchten wir ihn doch ersuchen, mitzutheilen, wo dergleichen Unfälle vorgekommen sind. Uns ist nichts davon bekannt. Uebrigens ist thatsächlich bei den deutschen Geschützen mit schrägem Zündloch ein vorzeitiges Abfeuern geradezu ausgeschlossen, während bekanntlich bei den eingeführten französischen Geschützen ein vorzeitiges Abfeuern öfter — im Jahre 1885 allein dreimal — vorgekommen und von ernsten Folgen begleitet gewesen ist.

Ein näheres Eingehen auf den Verschlußmechanismus, der ohne eine Zeichnung schwer verständlich bleiben würde, müssen wir uns versagen.

Die Geschütze verschießen: Panzergranaten, gewöhnliche Granaten, zwei Sorten Schrapnels (obus à balles und à mitraille),



diesem Zwecke werden in verschiedenen Garnisonen Schi
abgehalten.

Endlich besteht in Paris in St. Thomas d'Aquin ein C
d'artillerie, welches dem Minister über alle artiller
Angelegenheiten seine Ansicht auszusprechen hat. Es best
einem Divisionsgeneral der Marine-Artillerie, mehreren D
generalen der Land-Artillerie und einem Oberst als Schri
Ebendaselbst befindet sich das Dépôt central und die
technique d'artillerie, an deren Spitze ein Ob
Die Section technique zerfällt in mehrere Abtheil
Pulverfabriken, Handfeuerwaffen, Werkstätten, Ausrü
Festungen u. s. w. Endlich befindet sich in St. Thom
noch eine Werkstatt für Präzisionsinstrumente, wose
und Modelle hergestellt werden.

Das folgende Kapitel trägt die Ueberschrift „M
par l'industrie française. Die französische Industrie,
darin, habe lange Jahre nur für die Bedürfnisse des
gearbeitet; nunmehr aber fange sie an, den Firme
und Krupp den Weltmarkt streitig zu machen. Die G
welche sich in Frankreich vorzugsweise mit der H
Artilleriematerial abgeben, sind „Cail", „Le Creuz
mond" und endlich „La Société des forges et ch
Méditerranée". Wir erfahren aber eigentlich nur
Leistungen der letztgenannten Gesellschaft, und ma
Eindruckes nicht erwehren, daß dieses Kapitel in
selben geschrieben sei. Das Etablissement Cail, a
der bekannte Oberst de Bange steht, wird ganz
Es sei darüber nichts Neues zu sagen, weil de
Zeit nichts Neues geschaffen habe. Das jetzt i
geführte Feld-Artilleriematerial habe zur Zeit
einen sehr wichtigen Fortschritt bedeutet; aber f
Neubewaffnung schreiten müßte, würde man ei
zugleich leichteres Material einführen. Das
Creuzot et St. Chamond wird ganz mit G
gangen.

Die Société des forges et chantiers de
seit 7 Jahren in Havre eine besondere Abth
unter Leitung des Ingenieurs Conet einge
Geschütze jeden Kalibers vom leichten Geb

mit den von Krupp

vorgeführt,
Das lange
ren Geschoß
von 550 m.
o Kilogramm
Verhältniß ist.
s Schrapnels,
, daß hier der
kleines Kaliber

n Speichen und
je sind, und die

lfeuergeschütze ent=
entworfen, dessen
uppschen Geschützen

, bringt aber durch=
jedoch daraus hervor=
Schrapnelschießen noch
angt ist.
kurze Zusammenfassung
hrten Gewehre und Ge=
machten Angaben scheint
unterrichtet zu sein. Die
mit Vorsicht aufzunehmen.
im Eingang ausgesprochenes
en und es unseren Lesern

sein, so steht doch fest, daß
iege 1870/71 auf technischem
gemacht hat, und daß ihr
ebenbürtig ist. Bedenkt man,
gerade die Artilleriebewaffnung
als in der ganzen Land=Artillerie
befand, während jetzt kein Rohr
wird, so kann man in der That

seine Anerkennung nicht zurückhalten über den rastlosen Eifer, mit dem auf diesem Gebiete gearbeitet ist. Wir wollen hier nicht in eine Untersuchung darüber eintreten, welchen Ursachen dieser Erfolg zu danken ist. Nur das möchten wir hervorheben, daß in Frankreich ein sehr hoher Werth auf gediegene artilleristisch-technische Kenntnisse der Offiziere gelegt wird und daß die Privat-Industrie mehr zu den Lieferungen für den Staat herangezogen wird, als bei uns. Hierdurch wird sie natürlich sehr angeregt, stets auf der Höhe der Zeit zu stehen. Dazu kommt, daß in Frankreich der Techniker, namentlich im Vergleich zum Rechtsgelehrten, eine viel angesehenere, öffentliche Stellung als in Deutschland einnimmt, und daß sich demzufolge die besten Kräfte der ganzen Nation zur Technik wenden. Daß in Frankreich das Staatsoberhaupt und der Kriegsminister ehemalige Civil-Ingenieure sind, ist wohl kaum ein Zufall und ein sicherer Beweis dafür, daß dem Techniker jede Stellung offen steht.

5.

Die Bewegungserscheinungen der Langgeschosse und deren Beziehungen zu den Eigenschaften des Feldgeschützes der Zukunft. Von Karl B. Bender. Darmstadt 1888. Verlag von Arnold Bergstraesser.

Die Besprechung des vorliegenden Buches an dieser Stelle geschieht vorwiegend in der Absicht, andere mathematisch und technisch gebildetere Leser auf dieses Werk aufmerksam zu machen, das in mehr als einer Hinsicht interessant, lehrreich und anregend ist, und das jedenfalls von allen Konstrukteuren und Ballistikern berücksichtigt werden muß. Es ist aber, wie wir hier gleich bemerken wollen, keine leichte Lektüre und wir gestehen offen, daß unsere mathematischen Kenntnisse an mehr als einer Stelle nicht ausreichten, um dem Verfasser zu folgen.

In den fünf ersten Abschnitten betrachtet der Verfasser die Bewegung der Langgeschosse im Allgemeinen und entwickelt in sehr klarer Weise mit Hilfe der höheren Mathematik diejenigen Gesetze, welche bei der Bewegung der Geschosse um ihren Schwerpunkt in Frage kommen. Im 6. Abschnitt bespricht er die Ursachen und Wirkungen des Flatterns und der Abgangsfehler der G

schosse. Die Ursachen beider sucht er wesentlich in der Rückwirkung der Geschoßbewegung auf das Geschütz — also im Rückstoß —, so lange das Geschoß sich noch im Rohre befindet, und in der lebendigen Kraft der mit großer Geschwindigkeit das Rohr verlassenden Pulvergase. Um diese nachtheiligen Ursachen und damit ihre Wirkung zu vermindern, will er den Spielraum der Schildzapfen in ihren Lagern und den Druck der Pulvergase möglichst einschränken. Es scheint, daß er den Einfluß des fraglichen Spielraums überschätzt. Das vorgeschlagene Mittel — veränderte Form des Schildzapfenlagers — mag wohl etwas nützen, aber es ist nicht klar, durch welche Mittel es erreicht werden soll, daß die Pfanndeckel die Zapfen fest in das Lager drücken. Jede Abnutzung der Pfannen und der Zapfen, die ja unvermeidlich ist, muß wieder Spielraum erzeugen. Daß eine leichte Führung und ein langsam verbrennendes Pulver von Vortheil sind für die Verringerung des Gasdruckes, leuchtet ein. Einen besonderen Werth legt er darauf, die rücklaufende Bewegung des Laffetenschwanzes, wenigstens für die Zeit, während welcher sich das Geschoß noch im Rohr befindet, nach Möglichkeit zu erleichtern, weil dadurch die Durchbiegungen und das Springen der Laffete, welche besonders schädlich sind, vermindert würden. Dazu soll der Laffetenschwanz ein möglichst breites und wenig gekrümmtes Auflager erhalten, was dem Einsinken desselben entgegenwirkt.

Die Laffetenwände sollen möglichst hoch sein, dagegen die Stärke derselben herabgesetzt werden. Die Flanschen sollen nicht wie bei uns nach innen, sondern vielmehr nach außen umgebogen sein. Würde dann das Rohr mit einem nach unten zu öffnenden Schraubenverschluß versehen, so könne man die Wände höher machen, ohne die Elevationsfähigkeit des Geschützes einzuschränken. Wir möchten indeß darauf aufmerksam machen, daß ein nach unten zu öffnender Schraubenverschluß sehr schwer zu bedienen sein würde, da beim Schließen stets das ganze Gewicht anzuheben wäre. Warum gerade die oberen Wandflanschen besonders verstärkt werden sollen — durch Verbreiterung oder Einlegen von Stahlwinkeln — vermögen wir nicht recht einzusehen, da nach unserer Ansicht die untere Seite der Wand stärker beansprucht wird beim Schießen.

Das Rohr soll möglichst lang sein, um das Pulver besser zu verwerthen, das Pulver langsam verbrennen, um den Rückstoß

abzuschwächen. Gewiß ist ein langes Rohr sehr vortheilhaft, aber bei **Feldgeschützen** ist man doch an ganz bestimmte Rohrlängen, die nicht überschritten werden dürfen, gebunden. Die Rohre der deutschen Feld-Artillerie sind 2,1 m lang, von denen rund 1,50 auf den gezogenen Theil kommen. Verfasser will den gezogenen Theil 1½ mal so lang als jetzt machen, und wenn man berücksichtigt, daß er die Geschosse ebenfalls nahezu doppelt so lang machen will, so würde man ein etwa 3 m langes Rohr erhalten.*) Mit einem solchen Geschütz könnte man unmöglich in unebenem Terrain fahren, es ohne besondere Umstände nicht auf- und abprotzen; kurz, wir halten 2,5 m für die äußerste zulässige Länge eines Feldgeschützrohrs.

Einen ganz besonderen Werth legt Verfasser auf eine große Umdrehungsgeschwindigkeit der Geschosse. Er ist nämlich der Ansicht, daß der Luftwiderstand um so geringer wird, je größer die Umdrehungsgeschwindigkeit. Unseres Erachtens überschätzt er die Bedeutung der Letzteren sehr gewaltig; denn nach allen Erfahrungen ist es ziemlich bedeutungslos, ob die Umdrehungsgeschwindigkeit etwas größer oder geringer ist. Versuche, die vor mehr als 20 Jahren mit Geschützen von 3½ und von 7° Drallwinkel unter sonst gleichen Verhältnissen stattgefunden haben, ließen durchaus keinen Einfluß des Dralls auf die Geschwindigkeitsabnahme erkennen. Die Hauptsache ist eine sichere Führung des Geschosses im Rohr und eine solche Umdrehungsgeschwindigkeit, daß eine genügende Stabilität der Geschoßachse erzielt wird. Das Geschütz, das er vorschlägt, soll bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 400 m und einem Kaliber von 8,8 cm 300 Umdrehungen pro Sekunde machen (die schwere Feldgranate C/73 hat nur 100 Umdrehungen). Dies bedingt einen Drallwinkel von über 11½° (ca. 15 Kaliber Drall). Wir kennen kein Geschütz, das einen so starken Drall hätte und sind auch der Meinung, daß dabei eine gesicherte Führung, selbst bei langsam verbrennendem Pulver, nicht zu erreichen ist. — Der Beweis für die Vortheile eines starken Dralls ist unseres Erachtens sehr lückenhaft. Richtig ist ja, daß alle neuen Waffen einen stärkeren Drall haben, und daß ihre Geschosse einen verhältnißmäßig geringen Luftwiderstand erleiden und eine große Trefffähigkeit besitzen. Die Ursachen aber

*) An anderer Stelle berechnet er das Rohr auf 2,7 m Länge.

liegen in der großen relativen Länge der Geschosse, die einen steilen Drall fordert. Wäre es möglich, die Geschosse aus Platina — dem schwersten auf der Erde vorkommenden Stoff — zu machen, so würden wir bei den Gewehren wahrscheinlich nicht 4, sondern nur 2 Kaliber lange Geschosse haben und der Drall würde nicht wesentlich stärker sein, als er früher war. Alle ballistischen Rechnungen lassen durchaus keinen so großen Einfluß des Dralls erkennen. Wie weit der Verfasser in seiner Ueberschätzung des Dralls geht, wird am besten folgendes Beispiel erkennen lassen. Er behauptet, ein Geschoß von 12 kg Gewicht und 8,8 cm Kaliber — Querschnittsbelastung 196 g pro Quadratcentimeter — würde bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 400 m und 300 Umdrehungen pro Sekunde auf 1500 m noch 335 m Geschwindigkeit besitzen. Der Luftwiderstand ist hier so gering angenommen, wie derselbe thatsächlich bei einer 21 cm Granate — Querschnittsbelastung ca. 315 g — etwa sein würde. Wir halten das einfach für unmöglich.

Statt der Geschosse aus Eisen wünscht er solche aus Stahl. Unbedingt verdienen diese den Vorzug, und das gilt namentlich von den Schrapnels — Hagelgeschossen, wie Verfasser sie gut deutsch nennt — weil man bei diesem Material die Wandstärken verringern, also die Höhlung und damit die Zahl der Füllkugeln vergrößern kann. Aber leider steht der ausgedehnten Verwendung des Stahls der hohe Preis desselben vorläufig wenigstens noch entgegen. Für das Zukunftsgeschütz der Feld-Artillerie werden allerdings nur noch Stahlschrapnels in Frage kommen dürfen; darüber sind wir mit dem Verfasser einverstanden.

Die praktischen Konsequenzen zieht der Verfasser in den drei letzten Kapiteln: „Ein Feldgeschütz, auf die Kriegslehre gegründet", „Ein Feldgeschütz, technische Grundsätze" und „Das Feldgeschütz der Zukunft".

Er will ein möglichst *wirksames* Feldgeschütz. Darin stimmen wir ihm bei: nicht ein möglichst leichtes Geschütz von nur ausreichender Wirkung, sondern ein möglichst wirksames Geschütz mit ausreichender Beweglichkeit, das ist das, was anzustreben ist. Er geht — unseres Erachtens sehr theoretisch — von der Forderung aus, das Geschütz müsse auf 1500 m Entfernung noch mindestens 335 m Geschwindigkeit haben; bis auf 3000 m Schußweite soll die Durchschnittsgeschwindigkeit mindestens der des Schalles gleich,

dabei aber die Anfangsgeschwindigkeit möglichst klein sein. Die Gründe, warum die Geschoßgeschwindigkeit gerade mit der Schallgeschwindigkeit in Verbindung gebracht wird, bleibt der Verfasser schuldig. Sollte hier vielleicht die von französischen Naturforschern aufgestellte Behauptung, wonach ein sich mit über Schallgeschwindigkeit bewegendes Geschoß der Erreger von Schallwellen sein soll, mitspielen? — Es ergiebt sich aus dem Vorstehenden von selbst ein Geschoß von möglichst großer Querschnittsbelastung, also auch Länge, das, um nicht zu schwer zu werden, von nicht zu großem Kaliber sein darf. Verfasser schlägt das Kaliber des deutschen schweren Feldgeschützes — 8,8 cm — vor und will das Geschoß 12 kg schwer, etwa 4¹/₄ Kaliber lang machen. Er glaubt, daß ein solches Geschoß eine Anfangsgeschwindigkeit von nur 400 m zu haben braucht, um den von ihm aufgestellten Bedingungen zu entsprechen. Er rechnet hierbei sehr stark auf die große Umdrehungsgeschwindigkeit (300 Umdrehungen pro Sekunde, wie schon oben erwähnt), durch welche der Luftwiderstand erheblich herabgesetzt werden soll. Nach unseren Rechnungen würde — falls, wie wir annahmen, die Umdrehungsgeschwindigkeit ohne oder von nur sehr geringem Einfluß auf die Größe des Luftwiderstandes ist — ein Geschoß von rund 19 statt 12 kg, also mindestens 6 Kaliber Länge nöthig sein, um den gestellten Bedingungen hinsichtlich der Geschwindigkeit zu entsprechen. Ein solches Geschoßgewicht ist aber für ein Feldgeschütz ganz unannehmbar, und es ist ohne Weiteres klar, daß alle Schlüsse des Verfassers damit hinfällig werden. Es steigt damit die Pulverladung auf das Anderthalbfache, es wächst damit das Rohrgewicht, die Größe des Rückstoßes; dagegen vermindert sich die Munitionsausrüstung in einer Weise, daß das Geschütz Alles, nur kein Feldgeschütz mehr ist. So lange der Verfasser nicht einen schärferen Beweis für die Richtigkeit seiner Behauptung beibringt, daß eine große Umdrehungsgeschwindigkeit den Luftwiderstand erheblich herabsetzt, müssen wir bezweifeln, daß das Ziel — ein brauchbares Feldgeschütz — auf dem angestrebten Wege erreichbar ist. Wir sind vielmehr der Meinung, daß das Feldgeschütz der Zukunft ein Geschütz kleineren Kalibers — 8,0 bis 8,5 cm — und verweisen in dieser Beziehung auf den im 91. Bande dieser Zeitschrift (Jahrgang 1884) enthaltenen Aufsatz: „Ueber die zukünftige Bewaffnung

der Feld-Artillerie", dessen Inhalt wir in der Hauptsache auch noch heute vertreten.

Wir könnten hiermit unsere Besprechung abbrechen, möchten aber noch über einzelne Punkte in dem Buche unsere Ansicht äußern. Mit der Behauptung, daß die Aufgabe der Artillerie vor Allem in der Zerstörung der feindlichen Geschütze — wohlgemerkt nicht deren Bedienung — bestehe, wird der Verfasser wohl ziemlich allein stehen. Daß dieses Ziel ein unerreichbares ist, weiß jeder erfahrene Artillerist und legt mit vollem Recht den Hauptwerth nicht mehr auf die Wirkung gegen die todten Maschinen, sondern die lebenden, sie bedienenden Kräfte. — Die Theorie, die Artillerie in zwei Treffen aufzustellen, von denen das vordere geradeaus mit Schrapnels, das hintere schräge mit Granaten schießt, um Kreuzfeuer zu erzielen, ist ebenso neu, wie unausführbar. Unausführbar auch dann, wenn das störendste Beobachtungshinderniß, der Pulverrauch des vorderen Treffens, beseitigt wäre. Bei Anwendung von Kreuzfeuer hört jede Feuerleitung auf und deshalb muß es als ausgeschlossen gelten. Wir können in dieser Beziehung auf des Prinzen Hohenlohe klassische „Briefe über Feld-Artillerie" verweisen.

Müssen wir in diesen Punkten dem Verfasser scharf entgegentreten, so freuen wir uns andererseits über seine sehr gesunden Ansichten, die er über die Beweglichkeit der Artillerie Seite 89 und 90 ausspricht, in denen er sich gegen alle unnützen Künsteleien wendet, mit denen der vorjährige Entwurf zum Exerzir-Reglement bereits angefangen hat aufzuräumen und mit deren Beseitigung hoffentlich fortgefahren wird. Ebenso stimmen wir durchaus seinen Ansichten über die Schnellfeuergeschütze bei, von denen er mit Recht behauptet, daß sie thatsächlich nicht rascher gut feuern könnten, als unsere jetzigen Feldgeschütze.

Interessante beachtenswerthe Winke werden den Technikern, außer den bereits oben erwähnten, für den Bau der Laffete gegeben. Die Mittelachse soll einen doppelt T förmigen Querschnitt erhalten; dann kann sie zugleich stark und möglichst leicht sein. Bei den Rädern soll alles Holz fortfallen; die Speichen sollen an die Nabe angegossen, hohl und aus Bronze sein. Der Radreifen soll aus einer T förmig gewalzten Stahlschiene hergestellt werden, an deren Rippe die auf die Zahl von sechs beschränkten Speichen

die Kenntniß seines Inhalts nicht verlangt wird. — Geht man davon aus, daß als Hauptzweck des Unterrichts das Verständniß für die Wirkung der Waffen zu erstreben ist, so kann unseres Erachtens noch ein großer Theil der Beschreibung der Waffen fortfallen, der keinen wesentlichen Einfluß auf die Wirkung ausübt. Der Mechanismus der Verschlüsse und Schlösser hängt nur durch die Feuergeschwindigkeit mit der Wirkung zusammen, braucht also nur insoweit erklärt zu werden, als er die Feuergeschwindigkeit bedingt. — Der Leitfaden erklärt zwar fast nirgends das Zusammenwirken der einzelnen Theile (beim Gewehr M/71. 84 setzt er wohl einen besonderen Unterricht darüber voraus), aber er beschreibt die einzelnen Theile genau, während er ihren Einfluß auf die Feuergeschwindigkeit gar nicht betrachtet.

Ueberhaupt liebt der Leitfaden noch mehr wie sein Vorgänger, die Aufzählung möglichst viel verschiedener Anforderungen und Thatsachen, ohne sie unter gemeinsame Gesichtspunkte zu bringen. — Wenn das Buch auch keineswegs für das Selbststudium geschrieben sein soll, so müßte es doch unseres Erachtens den Stoff noch strenger logisch gliedern und unter gemeinsame Gesichtspunkte bringen, sonst läßt sich ein Verständniß der Wirkung durch sein Studium kaum erzielen. — Wo mehr als drei bis vier Hauptanforderungen an eine Waffe gestellt werden, da läßt sich von vornherein annehmen, daß mehrere derselben unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt gehören.

Am schnellsten würde nach unserer Erfahrung von den Schülern der Zusammenhang zwischen Wirkung und Beschaffenheit der Waffe verstanden werden, wenn man zunächst nur Gewehr und Feldgeschütz in stetem Vergleich zu einander herleitete aus den Anforderungen an Wirkung und Beweglichkeit. Eine von beiden Waffen kennt jeder Schüler, kann also bei diesem Vergleich stets an Bekanntes anknüpfen. Hierbei würde er aber vor der Verwirrung bewahrt bleiben, welche ihn jetzt stets befällt, wenn er hinter einander erst alle Rohre, dann alle Munition, dann alle Laffeten 2c. erlernen soll. Nie wird sich bei dieser Methode ein klares Bild der Anforderungen an die verschiedenen Waffen, sowie ihrer Gefechtsaufgaben entwickeln. Immer wird der Hauptzweck die Kenntniß des Materials und die Beschreibung bleiben, während die Wirkung, die doch der leitende Gesichtspunkt für den ganzen



Unterricht sein sollte, nur zum Schluß als ein neues Kapitel hinzutritt, welches nun nachträglich die anderen erklären soll.

Ist aber vor dem Auge des Schülers unter fortgesetzten Vergleichen mit einander Gewehr und Feldgeschütz aus den Anforderungen des Feldkrieges entwickelt worden, dann ist das Unnöthige von selbst fortgeblieben, weil es zum Verständniß der Wirkung nicht unbedingt nöthig war.

Recht wichtig erschiene dagegen jetzt ein Vergleich mit der Wirkung dieser Waffen bei unseren vermuthlichen Gegnern, der das Wesen der Wirkung um so klarer machen würde.

Erst nachdem der Feldkrieg ganz erledigt, würden die abweichenden Anforderungen des Festungskrieges im Anschluß an die Befestigungskunst zu besprechen sein. — Aus ihnen würde sich erst die Nothwendigkeit verschiedener Geschützarten und die besonderen Anforderungen an dieselben ergeben, aus denen schließlich die zum Verständniß nöthigen Hauptabweichungen von der Einrichtung der Feldgeschütze sich ergeben würden.

Unseres Erachtens könnte der Waffenlehr-Unterricht nur dadurch immer werthvoller und interessanter werden, daß er sich mehr und mehr als Hülfswissenschaft für die Taktik des Feld- bezw. Festungskrieges gestaltet. Applikatorisch im wahren Sinne würde er erst dadurch werden, daß man bei taktischen Aufgaben abwechselnd eine bestimmte Bewaffnung annimmt und die Unterschiede in der Verwendung der Waffen klarlegt. Für diesen Zweck wäre die bisher gültige Beschreibung der Waffen und die Aufzählung ihrer einzelnen Theile aber völlig werthlos.

7.

Neue Theorie der Flugbahn von Langgeschossen auf Grund einer neuen Theorie der Drehung der Körper von A. Dähne, Premierlieutenant im Rheinischen Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 8. Berlin 1888. R. Eisenschmidt. Preis: Mk. —,75.

Die Abhandlung zerfällt in zwei Theile; der erste giebt die, wie es heißt, vom Verfasser neu aufgestellte „Theorie der Drehung der Körper", der zweite eine Anwendung derselben auf „die Ge-

schoßbewegung". Die Aufschrift des Werkes und insbesondere dessen Einleitung machen große Versprechungen, die zwar nicht ganz gehalten werden; immerhin sind doch einzelne Abschnitte des Buches recht lesenswerth.

Im Beginn des ersten Theiles, wo über Stabilität der Drehaxe und über das Parallelogramm der Drehungen abgehandelt wird, bekämpft der Verfasser Gegner, die thatsächlich nicht vorhanden sind; die beiden Begriffe, gegen die er sich wendet, sind nicht in dem Sinne aufgefaßt, wie sie von der Mechanik aufgestellt werden. — Es folgt dann eine ganz lesenswerthe Darstellung des ablenkenden Einflusses äußerer Widerstände auf einen sich drehenden Körper; den Schluß bildet eine wohl nicht ganz einwandfreie Anwendung der „neuen Abweichungstheorie" auf verschiedene Dreherscheinungen, insbesondere die des Erdkörpers.

Der zweite Theil ist namentlich da, wo er mehr auf der Praxis, als auf der Theorie fußt, recht anregend geschrieben. Verschiedenes, was dabei hergeleitet wird, wie die anfängliche Linksabweichung der Geschosse und die Vergrößerung des Abgangsfehlers durch eine Aufwärtsabweichung derselben, steht mit einzelnen beobachteten Thatsachen vollkommen im Einklange. Den Schluß endlich bildet die Konstruktion eines Zukunftsgeschosses für den Schuß im hohen Bogen, über das indessen wohl erst die Zukunft wird entscheiden können.

8.

Manuale d'Artigliera. Parte prima: Artiglieria da campagna e da montagna. Voghera Carla. Roma 1888.

Das Manuale d'Artiglieria ist zwar nicht offiziell, aber doch vom Kriegsminister genehmigt. Es soll vier Theile umfassen, von denen der erste sich auf die Feld-, reitende und Gebirgs-Artillerie bezieht. Der zweite und dritte Theil werden sich mit der Festungs- und Küsten-Artillerie beschäftigen, während der vierte solche Angaben enthält, die für die ganze Artillerie von Interesse sind.

Der vorliegende erste Theil behandelt das gesammte Feld-Artilleriematerial, die Pferdekenntniß, den Dienst, das Schießen

und den Gebrauch der Feld-Artillerie und giebt endlich einige Notizen aus der Generalstabs-Wissenschaft.

Wer sich über die italienische Artillerie unterrichten will, findet in dem Buche eine zuverlässige Quelle, deren Verständniß durch sehr zahlreiche Zeichnungen unterstützt wird.

Wir erwähnen aus dem Inhalt als neu, daß der Doppelzünder — eine Zusammensetzung aus dem Schrapnel- und Granatzünder — thatsächlich eingeführt ist, und daß sich ein Aufsatz in Versuch befindet, welcher dem Uebelstand, den das Kommandiren von zwei Entfernungszahlen beim Schrapnelschießen hat, beseitigen soll.

9.

Der Feldkanonier. Ein Handbuch für die Kanoniere der Feld-Artillerie von Hoffmann, Oberst z. D. Auf Grund der neuesten Bestimmungen mit Zustimmung des Verfassers neu bearbeitet. 10. Auflage. Mit 101 Holzschnitten. Berlin 1889. Vossische Buchhandlung (Strikker).

Batteriechefs und Vortragslehrer machen wir auf das Erscheinen einer neuen Auflage dieses altbewährten Buches aufmerksam.

10.

Strategisch-taktische Aufgaben nebst Lösungen. Von H. v. Gizycki, Oberst und Kommandeur des 2. Brandenburgischen Feld-Artillerie-Regiments Nr. 18 (General-Feldzeugmeister). Heft 1. Vierte, nach der Felddienst-Ordnung umgearbeitete und wesentlich vermehrte Auflage. Hannover 1889. Helwingsche Verlagsbuchhandlung.

Wenn ein Buch innerhalb eines Zeitraumes von sechs Jahren vier Auflagen erlebt, dann genügt es zur Empfehlung desselben, diese Thatsache zu erwähnen. Es hat dadurch den Beweis geführt, daß es einem fühlbaren Bedürfniß entsprochen hat. In diesem Sinne heben wir diesen Erfolg hervor und bemerken dabei,



daß die Aufgaben dieses Heftes 1 durchaus nicht sämmtlich in dem früheren Hefte 1 zu finden sind.

Sollen wir einen Wunsch aussprechen, so wäre es der, daß dort, wo auf Bestimmungen der Feldbienst-Ordnung Bezug genommen ist, auch die Nummer des Punktes oder der Seite in der Feldbienst-Ordnung genannt wäre. Das würde das Nachschlagen wesentlich erleichtern. Wir sehen einen Hauptnutzen des Studiums der vorliegenden Aufgaben darin, daß es uns mit dem Geist und den Bestimmungen der Feldbienst-Ordnung vollständig vertraut macht.

X.

Nochmals die Maxim-Kanone.

Einleitung.

Es ist im Laufe des letzten Jahres so Vieles über die Maxim-Kanone geschrieben worden, daß nicht nur jede Fachzeitung, sondern wohl auch jedes politische Blatt seinen Lesern einen oder mehrere Maxim-Artikel hat auftischen können. Es müßte daher eigentlich vorausgesetzt werden, daß nun Alles, was sich über die Maxim-Kanone sagen läßt — und das war bisher nur Lobenswerthes — auch wirklich gesagt und eine weitere Besprechung unter der gleichen Spitzmarke zum Mindesten überflüssig sei. Wir sind nicht dieser Meinung: Wir sind beim aufmerksamen Studium der gesammten einschlägigen Literatur zu der Ansicht gekommen, daß nur wenige der Verfasser besagter Maxim-Artikel das Glück gehabt haben, ihre Ansichten und Urtheile auf eigene Anschauung zu gründen. Uns ist dieser Vorzug in reichlichem Maße zu Theil geworden und seine gewissenhafte Ausnutzung hat uns zu Schlußfolgerungen geführt, welche von denen der meisten der übrigen Schriftsteller abweichen. Wir halten es daher nicht nur nicht für überflüssig, sondern betrachten es geradezu als eine Pflicht, den Kameraden diese Resultate unseres Studiums nicht vorzuenthalten. Wir wollen uns bemühen, unseren Standpunkt unter Verzicht auf die Wiedergabe der bekannten Zeichnungen des sinnreichen Mechanismus, und ohne ein nochmaliges Durchsprechen der sämmtlichen Konstruktions-Einzelheiten auseinander zu setzen, und uns weniger an den Techniker, als an den Taktiker wenden.

Unterschied zwischen Mitrailleusen und Kanonen.

Zuvörderst ist vorauszuschicken, daß es nicht eine einzige Konstruktion ist, welche unter dem Namen Maxim-Kanone angepriesen wird, daß aber meist darunter die Maxim-Mitrailleuse verstanden wird; außer dieser Mitrailleuse (von Gewehrkaliber) sind auch verschiedene Kanonen größeren Kalibers, jedoch bisher nur in Versuchsexemplaren, hergestellt. Wir betonen ausdrücklich diesen Unterschied zwischen Mitrailleuse und Kanone und gehen, weil in ihm, so geringfügig er anscheinend auch ist, ein bedeutender weiterer Unterschied bezüglich ihrer taktischen Verwendung liegt, auf denselben näher ein.

Die Erklärung, was unter Mitrailleuse und Kanone zu verstehen sei, wird von den verschiedensten Schriftstellern sehr verschieden gegeben. Wir halten uns zwecks Trennung Beider an den Umstand, daß erstere nur mit Vollgeschossen schießen, während bei letzteren Sprenggeschosse (Granaten und Schrapnels) Anwendung finden können. Dieser Unterschied hängt zwar innig mit der Größe des Kalibers zusammen, ist aber keineswegs in technischen Schwierigkeiten begründet, welche es vielleicht unmöglich machten, die leichten Geschosse der kleinen Kaliber als Sprenggeschosse herzustellen, sondern beruht auf dem internationalen Uebereinkommen, welches unter dem Namen der St. Petersburger Konvention vom 11. Dezember 1868 verstanden wird. Laut dieser Konvention verpflichteten sich, wie bekannt, die verschiedenen civilisirten Nationen, in künftigen Feldzügen Sprenggeschosse nur dann zur Anwendung zu bringen, wenn dieselben das Gewicht von 400 g übersteigen. Die Grenze, bei welcher Gewichte von 400 g bei Sprenggeschossen erreicht werden können, liegt nun aber ungefähr bei dem Kaliber von 30 mm; die in fast allen Armeen und Marinen eingeführte Hotchkiß-Revolverkanone vom Kaliber 37 mm hat also bereits derartig schwere Geschosse, daß die Herstellung derselben als Sprenggeschosse gestattet ist. Hingegen dürfen alle Rohre von Gewehr- oder von dem mehrfach verwendeten 25 mm-Kaliber nur massive Geschosse oder höchstens, wie die 25 mm Gatling-Kanone als Spielerei eine kleine Kartätsche (d. h. kein Sprenggeschoß) führen. Hiernach machen wir nun auch den Unterschied zwischen Maxim-Kanonen und -Mitrailleusen, und auf letztere also beziehen sich

die nächsten Auseinandersetzungen, während über die Maxim-Kanonen weiterhin gesprochen werden soll.

A. Maxim-Mitrailleusen.

1. Beschreibung.

Die Maxim-Mitrailleuse ist eine einläufige Feuerwaffe, deren Kaliber genau so gewählt ist, daß die in den verschiedenen Staaten vorschriftsmäßige Gewehrmunition aus ihr verfeuert werden kann. Sie wiegt mit dem zu ihrem Gebrauche nöthigen Aufstellungsgerüst ungefähr zwölfmal so viel, als ein gewöhnliches Infanteriegewehr, und besteht, anstatt wie dieses aus 50 bis 80, aus mehr als 200 Theilen. Vermöge besonderer Einrichtungen hat sie die Fähigkeit, aus dem einen Laufe in einer Minute ungefähr 600 Schuß ohne Unterbrechung hintereinander abzugeben, während ein Infanterist ja schon viel leistet, wenn er 20 Schuß in der Minute, und bei einzelnen Konstruktionen und besonderer Uebung bis 35 Schuß abgiebt. Maxim erreicht diese große Schnelligkeit des Feuerns bekanntlich dadurch, daß er die Rückstoßkraft der Pulvergase dazu benutzt, den gesammten Lade- und Abfeuerungs-Apparat automatisch in Bewegung zu setzen. Die Patronen befinden sich zu 334 Stück in Schlaufen auf einem Bande aufgereiht, und die Bedienungsleute haben zum Schießen nur nöthig, dieses Band an die gehörige Stelle zu bringen und durch einmaliges Bewegen des Mechanismus mit der Hand die erste Patrone zu laden und abzufeuern. Das weitere Schießen der übrigen 333 Patronen geht sodann, wie gesagt, automatisch vor sich. Nach Abschießen eines Bandes ist es selbstverständlich erforderlich, ein zweites an dessen Stelle zu bringen und die Einleitung des Feuerns ebenso wie bei dem ersten zu bewirken. Natürlich wird durch die bedeutende Wärme-Entwickelung, welche sich bei dem raschen Schießen vollzieht, der dünne Gewehrlauf bald derart erhitzt, daß ohne besondere Maßnahmen ein Weiterschießen aus ihm unmöglich, jedenfalls aber die Trefffähigkeit der Mitrailleuse sehr schnell abnehmen würde. Diese Maßnahmen bestehen darin, daß der Gewehrlauf mit einem Mantel umgeben ist, in welchen behufs Abkühlung kaltes Wasser hineingegossen wird; auch dieses Wasser wird bereits nach 800 Schuß, also nach wenig mehr als einer Minute, derart heiß, daß es sich in Dampf

verwandelt und zischend den Mantel verläßt. Es wird also nach je 800 Schuß (diese Reprisen verkürzen sich selbstverständlich mit der absoluten Anzahl der Schüsse) immer ein Neuauffüllen von kaltem Wasser nothwendig. Ebenso muß Sorge dafür getragen werden, daß der innere Mechanismus der Mitrailleuse, welcher außerordentliche Reibung zu erleiden hat, stets auf das Beste geschmiert bleibt, und auch, daß das Band, auf welchem die Patronen aufgereihet sind, zum raschen Durchgleiten durch den Mechanismus stark mit Puder bestreut wird. Namentlich letzterer Umstand giebt vielfach zu Stockungen des Schnellfeuers Veranlassung. Verschiedene Male haben wir es gesehen, daß es nothwendig wurde, bei nicht gehöriger Puderung oder wenn die Patronen nicht ganz gleichmäßig in die Schlaufen hineingesteckt waren, dem Patronenband mit der linken Hand nachzuhelfen, um ihm sein Funktioniren zu ermöglichen; verschiedene Male auch, daß es bei derartigen Klemmungen überhaupt zerriß. In Rußland passirte es dem Erfinder selber, daß er in einer Minute achtmal mit der rechten Hand den Apparat von Neuem in Gang setzen mußte.

2. Bedienung.

Zur Bedienung der Mitrailleuse (von ihrem Transporte sprechen wir noch später) sind nach den österreichischen Versuchen drei Mann erforderlich, einer zum Richten und Feuern und zwei, welche die Patronenbänder bedienen und mit Puderbeutel und Wassereimern hantiren.

3. Vergleich mit Infanterie.

Es leisten also (NB. immer nur in einigen wenigen Minuten) drei Mann dasselbe, was sonst 30 Infanteristen leisten; es werden also durch eine Mitrailleuse 27 Infanteristen sammt Ausrüstung, Erhaltung, Ausbildung 2c. gespart. Dieses ist das von Maxim aufgestellte und so vielfach nachgesprochene Rechenexempel; es besitzt nur den Fehler, daß es Maschinenkraft der moralischen Kraft des Mannes gleichstellt, und daß es, wie wir später sehen werden, Knallen mit Schießen und Treffen verwechselt. Aber abgesehen hiervon, trifft dieses Rechenexempel nur für das selten eintretende, völlig normale Funktioniren und dann auch nur auf sehr

wenige Minuten zu, denn der Ersatz der verschiedenen Patronenbänder, das nach und nach immer häufiger nothwendig werdende Nachgießen von kaltem Wasser 2c., Verrichtungen, welche schon auf dem Schießplatz unliebsam viel Zeit wegnehmen, werden im Felde zweifellos noch erheblich mehr Umstände machen, um die eben angenommene Zahl von 27 Infanteristen nicht unerheblich, und nehmen wir einen immer noch sehr günstigen Durchschnitt an, bis auf etwa 20 Infanteristen zu erniedrigen; auch dies wäre noch eine ungeheure und für einzelne spezielle, später zu besprechende Fälle außerordentlich wichtige Leistung.

4. Vergleich mit anderen Mitrailleusen.*

Es ist jedoch erforderlich darauf hinzuweisen, daß mit dieser Leistung Maxim durchaus nicht, wie selbst von sonst recht instruirten Fachleuten angenommen, allein in der Welt steht, sondern von einer ganzen Zahl anderer Konstruktionen erreicht oder sogar bedeutend übertroffen wird. Leistete auch die aus dem deutsch-französischen Kriege her übel beleumundete Mitrailleuse (Canon à balles) nur 150 Schuß in der Minute, so erreichte doch die, dieser außerordentlich ähnliche, in Belgien und Ungarn eingeführte Konstruktion von Christophe und Montigny bereits 481 Schuß und die von den Bayern im Feldzuge 1870/71 in wenigen Exemplaren mitgeführte Feldl-Kanone 400 Schuß in der Minute; auch die alte 10läufige Palmkrantz-Mitrailleuse konnte schon 650 Schuß — also mehr als Maxim — abgeben, während ihre Verbesserung durch Nordenfelt die Leistungsfähigkeit bis auf 1020 Schuß und bei der 12läufigen Mitrailleuse sogar bis auf 1200 Schuß, also genau das Doppelte dessen, was die Maxim-Mitrailleuse leistet, erhöhte. Aber auch letztere Zahl, so ungeheuer sie erscheint — man bedenke, 1200 Schuß in einer Minute, also 20 Schuß in jeder Sekunde — steht in der Geschichte der Mitrailleusen nicht allein da, sondern wird in vorzüglicher Weise auch durch die neueren Gatling-Mitrailleusen mit Accles' Ladetrommel erreicht und übertroffen, da letztere verläßlichen Nachrichten zufolge sogar 1600 Schuß per Minute leisten können. In der großen Schußzahl per Minute, die in alle Welt ausposaunt wurde, liegt also ein besonderer Vorzug der Konstruktion Maxims nicht; eher wäre er schon darin zu suchen, daß die Mitrailleuse als Einläufer that-

sächlich sehr leicht konstruirt werden durfte und nur ca. 25 kg wiegt, während von den übrigen angeführten Mitrailleusen Christophe und Montigny 90 kg, Palmkrantz 130 kg, Nordenfelt 105 resp. 127 kg und Gatling 45 bis 107 kg wiegen. Zweifellos läßt sich also die Maxim-Mitrailleuse leichter transportiren und handhaben, als die übrigen Konstruktionen, ebenso zweifellos aber auch werden die übrigen Konstruktionen bei gleicher Laufeinrichtung eine bessere Trefffähigkeit aufweisen, wovon später noch eingehender die Rede sein soll.

5. Vergleich bezüglich der Bedienung.

Bleiben wir noch etwas bei den Vergleichen der Mitrailleusen unter einander, so scheint die Zahl von drei Bedienungsmannschaften, wie sie die Maxim-Mitrailleuse erfordert, auch für die meisten der übrigen Mitrailleusen die maßgebende Zahl zu sein, vorausgesetzt, daß die erforderliche Munition gehörig präparirt und in ihren Ladebehältern bereits untergebracht ist; wenigstens rühmen sich Nordenfelt und auch Gatling und Gardener, daß sie zur Bedienung ihrer Mitrailleuse nur dreier, bei vorbereiteter Munition sogar nur zweier Leute bedürften. Auch auf all den Bildern, Photographien und Holzschnitten in Broschüren und Zeitungen, welche diese verschiedenen Erfinder behufs Einführung ihrer Systeme verbreitet haben, sieht man immer nur zwei, häufig sogar nur einen Bedienungsmann mit dem Geschütze hantirend. Anders wird freilich die Sache dargestellt, sobald einer dieser Herren als Konkurrent dem andern gegenübertritt, da dann die Parole natürlich die ist, den Gegner in Allem herunterzureißen. Nach einer von Herrn Maxim hergestellten derartigen Photographie zu urtheilen, genügte zur Bedienung seiner Mitrailleuse ein einziger Bedienungsmann, während für die in England eingeführte fünfläufige Nordenfelt-Mitrailleuse neun Artilleristen kaum ausreichen.

Sehen wir daher von derartigen Kundgebungen als unzuverlässig ab und begnügen uns mit der Thatsache, daß die englische Armee ebenso viel — also drei Mann — Bedienung auf ihre Nordenfelt-Mitrailleuse rechnet, wie die österreichische Armee für ihre Maxim-Mitrailleusen als nothwendig erkannt hat.

In dem Hauptprinzip der Maxim-Kanone (Laden und Feuern durch den ersten Schuß selber) liegt jedenfalls nicht der Grund,

warum weniger Leute zur Bedienung erforderlich sein sollten, denn wie schon vorher gesehen, muß ein Mann hinter dem Geschütz sitzen, um die Feuerthätigkeit einzuleiten und um zu richten. Es verschlägt hierbei wenig, ob er auch noch einen leichten Kurbelmechanismus in Bewegung setzen müßte oder nicht; daß auch ein zweiter und dritter Mann erforderlich wird, wenn wirklich längeres Schnellfeuer gegeben werden soll, haben wir ebenfalls gesehen.

6. Patronenzuführung.

Mit der wichtigste Faktor, welcher das Funktioniren der Maxim-Mitrailleuse ermöglicht, ist die Anordnung der Patronen auf einem Bande aufgereiht; aber diese Anordnung ist keine Erfindung Maxims, sondern findet auch bei anderen Konstruktionen, z. B. der des Amerikaners Palmer, Anwendung, außerdem halten wir persönlich die Unterbringung der Patronen in der spiralförmigen Accles-Ladetrommel für noch sicherer und der sofortigen Verwendung entsprechender. Unsere frühere Bemerkung, wie nothwendig es ist, daß bei dem Patronenbande Maxims auch eine Patrone genau wie die andere in die Schlaufen hineingeschoben ist, sowie daß kein Staub oder Sand auf dieses, beiden doch so sehr ausgesetzte Band komme, sondern daß das Gleiten desselben durch möglichstes Einpudern noch während des Schießens erhöht werden muß, beruht auf längerer Erfahrung. Auf den Schießplätzen der meisten Staaten, welche in Versuche mit Maxim-Mitrailleusen eingetreten sind, haben sich derartige Schwierigkeiten ergeben; in dem russischen Versuchsbericht ist sogar offiziell hervorgehoben, daß durch solche in der Minute acht Klemmungen eingetreten sind; eine Zahl, welche die angepriesene Feuergeschwindigkeit denn auch auf die Hälfte — 300 Schuß — herabminderte. Im Felde, wo auf Sand und Regen keine Rücksicht genommen werden kann, ist daher ein Mechanismus, welcher die Patronen bis zum direkten Gebrauche in der Kammer verschlossen hält, bei Weitem vorzuziehen.

7. Wasserkühlung.

Eine weitere Frage ist, wo bekommt man im Felde stets das nöthige Wasser — alle zwei Minuten 3 bis 4 l — her, um den Mantel der Mitrailleuse nach je 800 Schuß wieder frisch zu füllen?

Ist dieses Nachfüllen überhaupt nothwendig? In dieser Beziehung haben Versuche gezeigt, daß nach 1000 Schuß ohne Wasserkühlung der Lauf bereits so heiß ist, daß Gewehrpulver, welches mit ihm in Berührung kommt, sich sofort von selber entzündet. Ein Explodiren von Patronen ist nach unserer Ueberzeugung jedoch ausgeschlossen, da hier das Pulver zunächst durch die Metallhülse gesichert ist und sich des Weiteren vor der beabsichtigten Entzündung nur eine zu kurze Spanne Zeit im heißen Laufe befindet; hingegen würde die Treffsähigkeit des Rohres ganz außerordentlich leiden und, worauf bisher in den Zeitungen noch nicht aufmerksam gemacht worden ist, das Rohr würde durch ein derartiges Schnellfeuern für den weiteren Gebrauch unbrauchbar werden, indem der Stahllauf in Form und Struktur sich sehr zu seinen Ungunsten verändert.

Wir sind im Stande, diesen Uebelstand mit Zahlen zu belegen, da bei den Versuchen in Oesterreich selbst bei Wasserkühlung schon nach 7281 Schüssen, also etwa 12 Minuten Schnellfeuer entsprechend, ein völliger Ersatz des Rohres sich als nothwendig herausstellte.

Die Nothwendigkeit der Wasserkühlung ist also unbedingt zu bejahen, nur sehen wir hierin nicht nur keinen Vorzug des Systems, sondern lediglich einen schwerwiegenden Nachtheil. Schon hatten wir die Frage gestellt, wo im Felde das Wasser herzubekommen ist, welches die Mitrailleuse benöthigt? Zweifellos muß es mitgeführt werden, wenn man sicher sein will, es im geeigneten Moment auch zu haben. Wie steht die Sache aber im Winter, bei Kälte, wo Wasser ja bekanntlich friert? Eis würde ja natürlich noch besser kühlen wie Wasser; wie aber würde sich bei gefrorenem Inhalt des Mantels die Rücklaufsbewegung des Rohres stellen und wie ist ein Nachfüllen zu bewerkstelligen? Wir haben nirgends bis jetzt eine Antwort auch nur andeutungsweise gefunden.

Von diesem also recht üblen Auskunftsmittel der Wasserkühlung abgesehen, sind in Bezug auf das Erhitzen des Laufes ganz unzweifelhaft alle diejenigen Mitrailleusenkonstruktionen vorzuziehen, welche aus mehreren Läufen feuern. Nehmen wir als extremsten Fall an, daß die 12läufige Nordenfelt-Mitrailleuse, welche wie gesagt 1200 Schuß in der Minute feuern kann, nur ebenso viel wie Maxim leistet, so kämen auf jeden Lauf in dieser

Minute nur 50 Schuß gegen 600 bei Maxim, eine Leistung, welche jeden Stahllauf zwar auch warm machen würde, bei welcher jedoch von einer Rothgluth, wie bei Maxim, nicht die Rede sein kann; ein Unbrauchbarwerden der Kanone infolge des Ueberhitzens der Läufe würde also erst erheblich später eintreten, als bei Maxim. Noch besser sind in dieser Beziehung die Mitrailleusen mit schnell rotirenden Läufen gestellt, indem hier von selber eine energische Luftkühlung eintritt. Nicht unerwähnt wollen wir lassen, daß ebenso wie die Läufe sich auch der innere Mechanismus der Maxim-Mitrailleuse während des Gebrauches stark erhitzt und durch die heftigen schnellen Bewegungen einer großen Reibung und Abnutzung ausgesetzt ist; muß doch hier der ganze Lauf mit dem größten Theile des Mechanismus für jeden Schuß eine Rück- und Vorwärtsbewegung machen, welche mindestens die Länge einer ganzen Patrone austrägt. Bei jeder anderen Konstruktion fällt wenigstens diese Bewegung des Laufes fort, und bei allen Mehrläufern vertheilt sich auch die Arbeit des Mechanismus je nach der Anzahl der Läufe.

8. Die einzelnen Theile der Mitrailleuse.

Fügen wir noch hinzu, daß der Mechanismus der Maxim-Mitrailleuse, so geistreich er ist, durch die Lösung des Problems gezwungen, in den Grundzügen zwar einfach, in den Details der Ausführung aber außerordentlich komplizirt ist; abgesehen von den mehr als 200 Theilen, aus denen die Kanone (mit Fortlassung von Visir- und Richteinrichtung) besteht, macht das Problem auch die verschiedensten Federn und Federchen, kleine Gallsche Ketten 2c. erforderlich, welche, so solide sie konstruirt und gearbeitet sein mögen und aus so gutem Material sie auch bestehen mögen, denn doch nie eine Kriegswaffe, nur ein Uhrmacherwerk bilden und als solches zu empfindlich sind, um für den praktischen Gebrauch, in die Hände eines beliebigen Infanteristen oder Artilleristen gegeben, auch nur ein einziges Schießen oder Reinigen unbeschädigt durchmachen zu können. Dem gegenüber ist zu erwähnen, daß die 600 Schuß in der Minute liefernde Nordenfelt-Mitrailleuse (5-Läufer) nur aus 80 Theilen und darunter nur fünf gleichen Federn (den fünf Schlagfedern) besteht, und daß sich die übrigen, ähnlich viel leistenden Mitrailleusen, was Zahl der Theile anbetrifft, diesem ungefähr anschließen.

9. Ersatz einzelner Theile.

Des Weiteren darf nicht unerwähnt bleiben, daß alle neueren mehrläufigen Mitrailleusen eine derartige Einrichtung bekommen haben, daß ein einzelner Lauf ausgeschaltet werden kann, ohne den Mechanismus der übrigen Läufe zu stören. Wird also durch irgend einen Zufall einer dieser Läufe oder Verschlüsse unbrauchbar, so können die übrigen ruhig weiter fortfeuern, das Geschütz ist nicht außer Thätigkeit gesetzt, sondern seine Feuergeschwindigkeit wird nur um so viel vermindert, als der außer Betrieb gesetzte Lauf sonst geleistet hätte. Es würde also eine 12läufige Nordenfelt-Mitrailleuse anstatt 1200 Schuß in der Minute immerhin noch 1100 Schuß in der Minute leisten. Anders bei der einläufigen Maxim-Mitrailleuse! Jedes, auch das kleinste Vorkommniß reduzirt die Leistung derselben sofort auf Null, und an Reparaturen, ja selbst an das Ersetzen des im Verschlusse befindlichen Ladeblockes durch den vorräthig gehaltenen ist im Ernstfalle, sei es im Felde, auf dem Schiffe oder in einer Kasematte, gar nicht zu denken. Wir sind Zeugen gewesen, daß es dem Erfinder selbst nicht gelang, diesen Ersatz durchzuführen, und haben uns auch späterhin oftmals genügend davon überzeugt, daß gerade „1/8“ Umdrehung einer feinen Schraube, welche hierzu erforderlich ist, durchaus nicht so einfach ist, als es auf dem Papier den Anschein hat. Wenn ein geschickter Schlosser in Friedenszeiten minutenlang diesen Versuch wiederholen muß, um wie viel größere Schwierigkeiten wird dies dann im Ernstfall bieten, wo jede, auch noch so sichere Hand doch wohl etwas nervös geworden ist.

10. Transport und Aufstellung.

Wir haben vorher von der Zahl der Mannschaften gesprochen, welche zur Bedienung der Mitrailleuse erforderlich sind. Ein Geschütz wird aber nicht nur bedient, sondern muß auch auf den Platz geschafft werden, von wo aus es wirken soll. Je nach dem Verwendungsorte wird also dieses Fortschaffen von Geschütz und Munition sehr verschieden, leicht oder schwer sein; von vornherein kann man annehmen, daß daher eine Mitrailleuse, sei es eine Konstruktion, welche es wolle, am besten dort Verwendung findet, wo sie ein- für allemal fest installirt sein kann, also in

Kasematten, auf Bordwänden und Masten der Schiffe, im Bug von Landungsbooten zc. Erheblich schwieriger gestaltet sich auch in dieser Beziehung die Sache bei einer eventuellen Verwendung im Felde. Mag die Maxim-Mitrailleuse auch noch so leicht sein und Herr Maxim ihr auch eine derartige Laffetirung geben, daß ein Mann im Stande ist, die Mitrailleuse mit Gestell auf der Schulter fortzutragen, so kann dies doch nur auf die kürzesten Strecken geschehen. Einen tagelangen Marsch mit solchem Gepäck zu unternehmen, oder sich Wochen oder Monde mit einem solchen herumzuschleppen, sollte Jeder wohl unterlassen. Auch mehrere Leute, die sich ablösten, genügen nicht, und das Fortschaffen durch oder auf Pferden und Maulthieren wird unvermeidlich; auf gleiche Weise muß auch die zur Mitrailleuse gehörige Munition transportirt werden. Von den Staaten, die Mitrailleusen in die Feldarmee eingeführt haben, also namentlich von England und Nord-Amerika, ist die Zahl von 10 000 Patronen als diejenige angenommen, welche jede Mitrailleuse bei sich haben soll. Diese Patronen repräsentiren bereits ohne Verpackungsmittel ein Gewicht von ca. 9 Centner, mit Verpackungsmittel sind also zweifellos ca. 12 Centner zu rechnen, also incl. Rohr, Laffete, Bedienungsleuten und Fahrer Last genug für ein Viergespann. Verwendet man Tragthiere, so sind, da auf eins derselben nicht mehr als ca. 2 Centner Traglast zu packen gehen, für jede Mitrailleuse sieben derartige Tragthiere mit Führern zu rechnen. Vorher war von der Annahme gesprochen, daß eine Maxim-Mitrailleuse ihrer Wirkung nach 20 Infanteristen ersetzen soll; wir sehen hier, daß im Feldkriege sich diese Zahl doch ganz erheblich herabmindert.

11. Munitionsersatz.

Die Schwierigkeiten, welche der weitere Munitionsersatz nach dem Verschießen der der Mitrailleuse mitgegebenen 10 000 Patronen verursachen würde, erwähnen wir nur, da dieselben erheblich denen zurückstehen, welche der nach den österreichischen Versuchen schon lange vorher — nach 7000 Schuß — nothwendig werdende Ersatz des ganzen Rohres bereiten wird. Wohl aber müssen wir davon sprechen, daß ein solcher Ersatz voraussichtlich erheblich früher eintreten wird, als bei irgend einer andern Waffe. Ist das Verschießen der Munition bereits bei den Handfeuerwaffen, namentlich

in den letzten Jahren bei den Repetirgewehren die brennende Frage des Tages, um wie viel mehr muß die Befürchtung vor einem Verschießen der gesammten Munition zu unrechter Zeit bei der Maxim-Mitrailleuse Berechtigung haben, wo der Mann nicht einmal nothwendig hat, für jeden einzelnen Schuß den Finger zu rühren, sondern wo, wenn Alles glatt geht, 334 Schuß hintereinander durch einen einzigen Daumendruck das Rohr verlassen. Nur strengste Disziplin und unablässige Beaufsichtigung kann hier davor schützen, daß die gesammte Munition am unrechten Platz und zur unrechten Zeit vergeudet wird, und daß die Mitrailleuse daher im wirklichen Moment der Gefahr aus Mangel an Munition versagt.

12. Trefffähigkeit und Streuvorrichtung.

Wir haben vorher schon vorübergehend von der Trefffähigkeit der Mitrailleusen gesprochen und erwähnt, daß dieselbe bei der Konstruktion Maxim infolge des raschen Erhitzens des Laufes unbedingt während des Feuerns abnehmen muß. Wir fügen hinzu, daß infolge der unbedingt nothwendigen Spielräume, welche die Konstruktion haben muß, um überhaupt ein Vor- und Zurückgehen des Laufes und des ganzen Schloßmechanismus zu erlauben, diese Trefffähigkeit von vornherein keine bedeutend große sein kann. Da das Rohr genau ebenso konstruirt ist, wie die in den verschiedenen Ländern eingeführten Gewehrläufe, auch die Patronen die reglementsmäßigen sind, so müßte die Trefffähigkeit des Laufes, von allem Uebrigen abgesehen, die gleiche sein, wie die der betreffenden Infanteriegewehre. Durch vorstehend erwähnte Punkte ändert sie sich jedoch während des Gebrauches. Daß die Art und Weise der Laffetirung ebenfalls einen erheblichen Einfluß auf die Genauigkeit des Treffens ausübt, ist bekannt, und zwar ist, allgemein gesprochen, eine schwerere Laffete hierfür die günstigere. Es werden also auch von den verschiedenen Konstruktionen, welche Maxim für seine Mitrailleuse gemacht hat, bezüglich des Schießens die schwereren vorzuziehen sein, und auch diese werden durch die noch schwereren Laffetirungen anderer Mitrailleusensysteme, welche, wohl bemerkt, ebenfalls dieselben reglementsmäßigen Läufe und Patronen führen, noch übertroffen werden.

Es entsteht nun die Frage, ob eine gute Treffsicherheit für Mitrailleusen überhaupt wünschenswerth ist, denn zweifellos ist es

ohne Nutzen, wenn die 600 Schuß, welche eine Maxim-Mitrailleuse, oder die 1200 Schuß, welche eine Nordenfelt-Mitrailleuse in der Minute verschießt, auf einen und denselben Punkt fallen, da hierdurch die Wirkung am Ziel nur unerheblich sein würde, selbst wenn man gut auf das Ziel eingeschossen ist und letzteres also thatsächlich trifft. Daß dies bei einer Mitrailleuse nicht immer so ganz zweifellos der Fall sein wird, da sich die Beobachtungsschwierigkeiten genau ebenso verhalten, wie beim Infanteriegewehr, liegt klar auf der Hand. Eine gutschießende Maxim-Mitrailleuse würde daher alle ihre 600 Schüsse pro Minute umsonst ins Blaue hinein verfeuern, wenn der erste Schuß nicht getroffen hat, die Wirkung würde also vollkommen gleich Null sein.

Aus diesen Thatsachen läßt sich nur die Folgerung ziehen, daß jede, also auch die Maxim-Mitrailleuse, eine vorzügliche Treffähigkeit haben muß, um sich auf das genommene Ziel überhaupt mit Sicherheit einschießen zu können (an der Beobachtungsfähigkeit läßt sich bei dem Gewehrkaliber nichts verbessern oder verschlechtern). Wenn das Ziel erreicht ist, muß ein Streuen der weiter zu verfeuernden Geschosse eintreten können, dergestalt, daß das Ziel auch möglichst in seiner ganzen Breite und Tiefe bestrichen wird. Aus diesem Grunde haben fast alle Mitrailleusen, auch die Maxim-Mitrailleuse, an ihren Richtmaschinen eine Streuvorrichtung angebracht, welche gestattet, das Rohr in seitlicher Richtung innerhalb gewisser variabler Grenzen hin- und herzubewegen. Angenommen, daß dies für das Bestreichen des Zieles in seitlicher Richtung genügt, müßte man sich bezüglich der Längsrichtung mit der natürlichen Streuung der Geschosse und ihrer natürlichen Tiefenwirkung begnügen und wird dies in den meisten Fällen auch können. In der Praxis stellt sich bei Maxim das Streuen nun derart, daß der richtende Mann die Mitrailleuse an zwei Handgriffen erfaßt und während des Feuerns langsam hin- und herbewegt. Maxim selber behauptet, daß er dies Streuen derart in der Hand habe, um seinen Namen bei Schnellfeuer deutlich lesbar in eine Scheibe schießen zu können. Wer aber die Streuvorrichtung selber einmal versucht oder zugesehen hat, wie Herr Maxim oder einer seiner ausgebildeten Artilleristen dieselbe handhabt, wird sich davon überzeugt haben, daß der Zweck nur bei den eingeübtesten Leuten in annäherndem Grade erreicht wird. Der Effekt ist nämlich der, daß fast sämmtliche Schüsse nicht in die Breite des

Zieles, wo sie eigentlich hingehörten, sondern in zwei Haufen auf der rechten und linken Seite des Zieles zu liegen kommen. Es erklärt sich dieses sehr einfach dadurch, daß der Bedienungsmann an den beiden Grenzpunkten der Streuvorrichtung, wo er die Bewegung seiner Hände von der rechten nach der linken Seite oder umgekehrt umschalten muß, erheblich mehr Zeit gebraucht, als für die Bewegung der Kanone nach dem andern Grenzpunkte der Streuvorrichtung. Nur mit äußerster Anstrengung der Willenskraft oder nach sehr langer Uebung wird es ermöglicht, daß auch in die Mitte des Zieles wenigstens einige von den 600 Schuß pro Minute fallen. In dieser sehr wichtigen Hinsicht steht die einläufige Maxim-Mitrailleuse den meisten anderen Mitrailleusen-Konstruktionen erheblich nach, da diese letzteren überall, wo mehrere Läufe in Anwendung sind, dieselben von vornherein so stellen können und vielfach auch stellen, daß jede Lage ohne Benutzung einer seitlichen Streuvorrichtung von selber streut; auch verschiedener Drall, welcher den verschiedenen Rohren einer Mitrailleuse gegeben wird, hat einen gleichen, nicht zu leugnenden günstigen Effekt. Tritt zu diesem, den Mitrailleusen eigenthümlichen Streuungsvermögen dann bei Zielen von erheblicher Breitenausdehnung noch ein seitliches Streuen vermittelst der Richtmaschine hinzu, so wird der beabsichtigte Zweck in ganz anderer Weise gelöst, als bei Maxim.

Nach Vorstehendem mußte die Nachricht, daß die Treffähigkeit der Maxim-Mitrailleuse bei den offiziellen Versuchen in Oesterreich und der Schweiz gute Resultate ergeben hat, einigermaßen überraschen. Diese Ueberraschung nimmt aber ab, wenn man näher zusieht und erfährt, daß die Resultate in Oesterreich nur bei Serien von 25 bis 60 Schüssen erzielt wurden, wobei von einer Erhitzung des Laufes noch nicht sehr die Rede sein kann, sowie namentlich, daß auch von diesen wenigen verfeuerten Schüssen immer nur eine gewisse Zahl, bei 1200 m z. B. nur 29 von 40, bei der Berechnung der Schußpräzision in Betracht gezogen ist, während die Schüsse, welche die Scheibe gar nicht trafen — also zweifellos der schlechtere Theil derselben — einfach fortgelassen worden sind, und so auf das Treffbild erheblich verschönend einwirkten. Wenn die Mitrailleuse unter solchen Bedingungen nicht genügt hätte, wäre über ihre Brauchbarkeit oder Nichtbrauchbarkeit überhaupt nicht mehr zu streiten.

Aber auch noch in weiteren Details läßt die Durchführung des Versuchsprogramms nach unserer Auffassung zu wünschen, so daß wir uns nicht getrauen würden, auf Grund der kund gewordenen Resultate die Folgerung zu ziehen, daß die Maxim-Mitrailleuse den mit ihr in Konkurrenz stehenden Gardener- und Nordenfelt-Mitrailleusen an Schußpräzision bedeutend überlegen sei. Zunächst ist nichts davon erwähnt, daß resp. ob die drei Mitrailleusen die gleichen Läufe und gleiche Munition hatten; dies wäre aber erste Vorbedingung, wenn konstatirt werden sollte, ob die verschiedenen Konstruktionen der Mitrailleusen als solche — nicht die der Läufe und der Munition, denn diese werden bei eventueller Einführung doch den normalen Theilen des eingeführten Infanteriegewehres gleich gemacht — einen Einfluß auf die Genauigkeit des Treffens haben. Sodann hat die Maxim-Mitrailleuse ihre Serien stets im Schnellfeuer, die beiden anderen jedoch meist im langsamen — nicht aber etwa gezielten — Feuer erschossen, und aus diesem doch wohl vorher übersehbaren Grunde ist den „besseren" Resultaten der letzteren beiden Mitrailleusen keine Bedeutung zuerkannt worden. Weiter hat die Nordenfelt-Mitrailleuse auf andere Entfernungen geschossen, als die beiden anderen 2c. 2c.

Aehnlich steht es mit den in der Schweiz durchgeführten Versuchen mit einer Maxim- und einer Gardener-Mitrailleuse. Diese Versuche sind erst letzthin in der „Schweizerischen Zeitschrift für Artillerie und Genie" veröffentlicht. Die Resultate sind, soweit sie den Vergleich des Präzisionsschießens beider Konkurrenten betreffen, kurz folgende: „Bei annähernd gleichen Schußzahlen" ist erhalten worden:

a. Gegen Packtuchscheiben.

		Treffer in Prozenten der abgefeuerten Schüsse
300 m	Gardener	71,6
	Maxim	**98,5**
800 m	Gardener	**97,0**
	Maxim	85,6*
1300 m	Gardener	**67,3**
	Maxim	45,3*

* „Mittlerer Treffpunkt zu hoch, daher viele Schüsse über die Scheibe."

b. Gegen feldmäßige Ziele.

		Zahl der abgefeuerten Schüsse pro getroffene Scheibe
800 m	Gardener	**8,5**
	Maxim	9,1
1300 m	Gardener	**10,2**
	Maxim	14,4

Dies sind die Schlußresultate; die bei jeder Serie besten Resultate sind vorstehend durch fetten Druck hervorgehoben. Die erhebliche Ueberlegenheit der Gardener-Mitrailleuse ist hiernach nicht zu verkennen; sub b ist sie sogar völlig einwandfrei. Dennoch wird von der schweizerischen Zeitschrift wörtlich die Schlußfolgerung gezogen: „Nach diesen Ergebnissen erscheint die Präzision des Maxim-Gewehres bedeutend günstiger, als diejenige des Gardener-Gewehres". Anscheinend ist bei diesem Urtheil zu viel Werth auf die beim Versuch ad a erlangten 50prozentigen Streuungen gelegt worden, obwohl dieselben wegen der vielen an der Scheibe vorbeigegangenen und daher in ihrer Lage auch nicht kontrolirbaren Schüsse nichts weniger als einwandfrei und deshalb auch in obiger Zusammenstellung fortgelassen sind.

Uebrigens fehlen auch bei diesen Versuchen die schon erwähnten Vorbedingungen, um richtige Vergleiche ziehen zu können: Die Gardener-Mitrailleuse ist vom Kaliber 7,5 mm, während das Maxim-Gewehr ein solches von 11 mm besaß; die beiden Läufe der Gardener-Mitrailleuse sind nicht gleich brauchbar 2c.

Erwähnenswerth ist auch noch ein in England stattgefundenes Vergleichsschießen zwischen Infanteriegewehren und der Maxim-Mitrailleuse, leider auch hier wieder beide von verschiedenem Kaliber. Die Mitrailleuse wurde von einem Offizier bedient, die Entfernungen waren genau bekannt. Als Resultat ergaben sich:

		Treffer in Prozenten der verfeuerten Schüsse
1070 Yards	Schützen	**73,05**
	Maxim	17,04
1120 Yards	Schützen	73,61
	Maxim	**83,53**

		Treffer in Prozenten der verfeuerten Schüsse
1400 Yards	Schützen	**81,01**
	Maxim	77,00
1900 Yards	Schützen	43,88
	Maxim	**63,60**

„Auf der letzten Distanz beeinträchtigte die einfallende Dunkelheit, sowie der liegen bleibende Rauch das Zielen. Es ergab sich auch, daß die Bedienung der Mitrailleuse bedeutende Uebung erfordert, und daß die Distanzen genau bestimmt werden müssen, wenn nicht große Munitionsmengen nutzlos vergeudet werden sollen." Alles in Allem jedenfalls ein Resultat, welches nicht gerade zu Gunsten der Maxim-Mitrailleuse spricht.

Von den in anderen Ländern durchgeführten Trefffähigkeitsversuchen ist nur wenig zu erfahren gewesen. Nur Rußland hat die offizielle Mittheilung bekannt gegeben, daß die Maxim-Mitrailleuse bezüglich der Trefffähigkeit nicht genügt habe, ebenso wie bezüglich der anderen schon vorher erwähnten Punkte (Erhitzung des Laufes, Stockung infolge Klemmen des Patronenbandes, Zerreißen des letzteren ꝛc.) ernste Bedenken aufgestiegen seien.

13. Wirkungssphäre.

Bezüglich der Wirkungssphäre, welche die Maxim-Mitrailleuse aufzuweisen hat, besteht selbstverständlich kein Unterschied zwischen ihr und anderen Mitrailleusen; sie reicht ebenso, wie die der meisten Infanteriegewehre, bis auf etwa 2000 m, ist aber, namentlich wegen der Beobachtungsfähigkeit nur bis auf ungefähr 1000 m überhaupt ernst zu nehmen.

14. Sicherung gegen Nachbrenner.

Wir kommen nunmehr zur Besprechung eines Punktes von wesentlich technischer Bedeutung, der, seitdem die Frage der Schnellfeuerkanonen, Mitrailleusen und Repetirgewehre mehr in Fluß gekommen ist, also lediglich in der letzten Zeit viel Zweifel an der Kriegsbrauchbarkeit all dieser Waffen hat entstehen lassen, und der den unscheinbaren Namen „Nachbrenner" führt.

Nachbrenner, also Patronen, bei denen nach erfolgter Abfeuerung die Explosion des Pulvers aus irgend einem Grunde längere Zeit auf sich warten läßt, als bei normalen Patronen, wo Abfeuern und der Knall des losgehenden Schusses für das Ohr wenigstens ununterscheidbar zusammenfallen, hat es seit Erfindung des Pulvers gegeben. In den meisten Fällen war Schuld daran, daß die Leitung durch den Zündkanal zu langsam vor sich ging, seltener, weil die Pulverladung selber das Feuer langsam aufnahm.

Bis in die neueste Zeit hinein hatten derartige Nachbrenner gar nichts zu sagen. Der Infanterist blieb einfach so lange im Anschlag, bis der Schuß losgegangen war, oder konnte nach kürzester Zeit die Gewißheit haben, daß der Schuß überhaupt nicht losgehen würde und dann weitere Vorkehrungen treffen. Aehnlich beim Artilleristen: auch er wartete einige Sekunden und ersetzte dann, wenn der Schuß noch nicht losging, die zuerst benutzte Schlagröhre durch eine frische. Wie gesagt, machte dies gar keine Schwierigkeiten und die geringen Verzögerungen, die dadurch eintraten, konnten nur in ganz ausnahmsweisen Fällen äußerster Eile und Bedrängniß, meist aber nur bei Paradevorstellungen von Bedeutung werden. In neuerer Zeit hat sich die Zahl der vorkommenden Nachbrenner außerordentlich herabgemindert, theils dadurch, daß die verwendeten Pulversorten stärker polirt und gepreßt werden und so Feuchtigkeit weniger anziehen, theils auch dadurch, daß die Schlagröhren, Zündhütchen 2c. jetzt von früher ungeahnter Vollkommenheit hergestellt werden. Kam ein Nachbrenner vor, so war die Behandlung genau wie früher. Anders stellt sich die Sache bei Mitrailleusen, Schnellfeuerkanonen und Repetir- und Magazingewehren. Hier, wo Schuß auf Schuß sich unmittelbar aneinander reihen, wo auch die Anwendung des Schnellfeuers nur in Momenten dringendster Gefahr eintreten wird, in welcher der bedienende Mann schon an und für sich leicht den Kopf verliert, kann ein Nachbrenner von übelster Bedeutung werden, insofern, als der Mann leicht dazu kommt, den Verschluß bereits wieder zu öffnen, wenn der Schuß noch gar nicht das Rohr verlassen hat. In solchem Falle erstreckt sich die Wirkung des Pulvers dann selbstverständlich nicht allein vorn zur Mündung heraus, sondern auch nach hinten durch die Ladeöffnung, und setzt somit nicht nur das Leben der Bedienung in Gefahr, sondern kann auch namentlich durch Verschmutzung und bei komplizirten Konstruktionen

durch Verbiegungen, Stauchungen 2c. das ganze Gewehr, Mitrailleuse oder Geschütz für die weitere Verwendung unbrauchbar machen. Daß bei all diesen Feuerwaffen nur gute Munition Verwendung findet und das Vorkommen von Nachbrennern durch solche fast gänzlich ausgeschlossen ist, kann hierbei nicht in Betracht gezogen werden. Die Möglichkeit von Nachbrennern liegt thatsächlich vor, und zweifellos wird diejenige Konstruktion von Feuerwaffen, welche eine Sicherung gegen die durch solche Nachbrenner hervorgerufene Gefahr giebt, den übrigen Konstruktionen gegenüber einen gewissen Vorrang einnehmen. Eine solche Sicherung bietet aber die Maxim-Mitrailleuse durch die Grundidee ihres ganzen Systems, weil der Verschluß sich von selber und nicht eher öffnet, als bis der vorhergehende Schuß das Rohr verläßt. Es ist dies ein Vorzug der Maxim-Konstruktion den übrigen Mitrailleusen gegenüber, welcher wirklich seine Bedeutung auch bei näherer Betrachtung beibehält und nicht, wie wir in den anderen Fällen gesehen, sich als ein lediglicher Scheinvorzug herausstellt, sobald man ihn näher ins Auge faßt; und Herr Maxim selber thut von diesem Gesichtspunkte aus ganz Recht daran, daß er diesen Vorzug in all seinen Veröffentlichungen besonders betont.

Nicht unerwähnt lassen wollen wir, daß es zweifellos die verschiedensten Wege und Mittel giebt, um auch den übrigen Mitrailleusen diesen Vorzug zu geben. Da jedoch unseres Wissens noch keine der übrigen Mitrailleusen (von den Kanonen sprechen wir später) eine derartige Einrichtung angenommen hat, so steht augenblicklich Maxim in diesem Punkte den übrigen Mitrailleusen voran.

15. Anschaffungskosten.

Wir müssen noch einen Punkt berühren, der freilich nicht taktischer oder technischer Natur ist, aber dennoch auf Annahme oder Ablehnung der Maxim-Mitrailleuse für Militärzwecke die größte Einwirkung haben muß, — es ist dies die Preisfrage. Schon früher haben wir gesehen, daß die Mitrailleuse aus über 200 sämmtlich von einander verschiedenen Theilen besteht, welche auf das Aeußerste genau und sauber bearbeitet und ineinander gepaßt sein müssen, wenn die Waffe richtig funktioniren soll; hieraus, sowie aus der fast durchweg unregelmäßigen Form der einzelnen Theile, eine Form, welche nur durch Fraise- oder Hand-

arbeit herzustellen ist, geht für den Fachmann zur Genüge hervor, daß die Anfertigungskosten einer derartigen Mitrailleuse ganz außergewöhnliche sein müssen. Ganz anders in Beziehung hierauf stellen sich diese Verhältnisse bei den Mitrailleusen anderer Systeme, welche, wie schon häufiger gesagt, erheblich weniger und einfachere Theile haben und, was noch nicht berührt war, bei denen je nach der Anzahl der Läufe so und so viel Theile immer gleicher Gestalt und Wirkungsweise sind, so daß die Herstellung auch eine weit einfachere sein kann. Aus diesem Gedankengange folgt schon, daß der Preis der Maxim-Mitrailleuse erheblich denen der übrigen Systeme überlegen sein muß. Wenn wir hier Zahlen geben, so geschieht dies unter dem Vorbehalt, daß im Laufe der Zeit diese Zahlen eine Veränderung erlitten haben könnten, zumal da sich, wie bei jedem Fabrikat, ja der Preis mit der Größe der Bestellung ändert; dennoch wird der Vergleich ein in die Augen springender sein. Nach Angaben, welche vor ungefähr Jahresfrist gemacht wurden, kostet eine Maxim-Mitrailleuse der vereinfachten Konstruktion 4000 Mark, würde also, hätte man die Kosten eines der neueren Repetirgewehre sehr hoch, etwa auf 80 Mark veranschlagt, den Werth von 50 Repetirgewehren repräsentiren, also mehr als doppelt so theuer sein, als die vorher ausgerechnete Zahl von 20 Gewehren, welcher sie sich in ihrer Feuerwirkung nähert. Von anderen Konstruktionen wollen wir erwähnen, daß

die Nordenfelt fünfläufige Mitrailleuse . . .	2800 Mark,
die Gardener einläufige Mitrailleuse	2400 "
die Gardener zweiläufige Mitrailleuse . . .	3600 "
die Gatling-Mitrailleuse	3200 "

kostet. Wird nach diesen Zahlen ausgerechnet, welchen Preis das Kilogramm Metall der Mitrailleusen plus einfachster Laffete verursacht, so stellt sich dieser Vergleich folgendermaßen:

Maxim	83 Mark pro 1 kg,
Nordenfelt	25 " " 1 "
Gardener I.	40 " " 1 "
" II.	38 " " 1 "
Gatling	14,2 " " 1 "

Zahlen, welche die außerordentliche Kostbarkeit der Maxim-Mitrailleuse auf das Deutlichste darstellen, eine Kostbarkeit, welche vollständig am Platze wäre, wenn die Maxim-Mitrailleuse die

übrigen Systeme an Brauchbarkeit überträfe, die aber durch nichts gerechtfertigt wird, falls die Brauchbarkeit derselben nur unerheblich größer oder leicht sogar geringer sein sollte.

16. Folgerungen.

Ziehen wir, um zu einem diesbezüglichen Resultate zu kommen, das Facit aus den bisher angestellten Erwägungen, so gelangen wir zu folgendem Schluß: Die Maxim-Mitrailleuse ist erheblich komplizirter, empfindlicher und schwieriger zu behandeln, wie jede andere Konstruktion einer Mitrailleuse. Sie erfordert ebenso viel Bedienung und annähernd ebenso viel Transportmittel wie diese; bei ihrer Bedienung fallen bei tadellosem Funktioniren einige bei den anderen nöthige Manipulationen fort, hingegen treten einige andere, erheblich umständlichere Manipulationen, namentlich das Wasser-Nachfüllen und Pudern hinzu; sie hat den Vortheil, daß sie die Bedienung gegen Nachbrenner sichert, hingegen den bedeutenden Nachtheil, daß eine Reparatur oder ein Ersatz eines einzelnen Theiles selbst durch eingeübte Leute im Felde fast unmöglich ist. Der Hauptnachtheil aber, den sie aufweist, ist der, daß sie unbedingt, sei es in einem Verwendungsfalle, welcher es wolle, stets eine besonders ausgebildete Bedienung erfordert, welche nicht nur an Intelligenz und technischen Vorkenntnissen, sondern auch an spezieller Einübung an der Mitrailleuse*) erheblich das Durchschnittsmaß eines gewöhnlichen Soldaten übersteigt. Die Wirkungssphäre der Maxim-Mitrailleuse übersteigt nicht die der übrigen; auch in Bezug auf die zu leistende Schußzahl steht sie nur auf dem Punkte, was alle Konstruktionen leisten. Die Treffähigkeit ist minderwerthig und auch das Streuungsvermögen ist ein nicht so gutes, wie wünschenswerth. Ein für einzelne Fälle und Verwendungszwecke in Betracht kommender Vortheil ist die außerordentlich geringe Breitenausdehnung, die die Mitrailleuse hat, ein Nachtheil jedoch wieder der hohe Preis. Alles in Allem

---

*) In der Schweiz konnten die Versuche mit der Maxim-Mitrailleuse „nicht im beabsichtigten Momente beginnen, weil der Mechanismus nicht ganz richtig zusammengesetzt war. Nach Entdeckung der Ursache der Störung, welche einige Zeit erforderte, war die Störung selbst sofort beseitigt".

genommen, ist sie also eine Mitrailleuse, wie jede andere, mit erheblichen Schwächen und Fehlern und mit wenig Vorzügen, theilt also auch alle die Nachtheile, welche die ganze Gruppe von Mitrailleusen bei ihrer Verwendung aufweist.

Daß diese Nachtheile ganz erheblich sind, wollen wir nur mit wenigen Worten andeuten.

17. Verwendung der Mitrailleusen im Allgemeinen.

a. Im Feldkriege.

Im Feldkriege müssen die Mitrailleusen transportirt werden, wie eine leichtere Sorte Geschütze, es geht ihnen also die Beweglichkeit und Deckungsfähigkeit des einzelnen Infanteristen ab, während sie auf der andern Seite nicht die Wirkung von Kanonen, sondern nur die konzentrirte mehrerer Infanteristen haben. Feindliche Artillerie findet daher ebenso wie die Infanterie an ihnen resp. an den Trag- oder Zugthieren ein erwünschtes Ziel von genügender Größe, zu welchem sie auf allernächste Entfernungen von ihnen ungefährdet herankommen kann. Das frühzeitige Unschädlichmachen der Mitrailleusen wird daher, wie es im Feldzuge 1870/71 der Fall war, auch späterhin die Regel sein. Besser würde sich die Verwendung stellen, wenn der Feind keine Artillerie zur Stelle hätte, ein Fall, der wohl nur bei Kämpfen gegen uncivilisirte Völker eintreten wird. Doch sprechen gerade bei einer solchen Verwendung die Schwierigkeiten der Instandhaltung, der Reparaturen und des Munitionsersatzes in unkultivirten Gegenden wieder gegen dieselbe. Bei Benutzung an Bord von Schiffen, auf Landungsbooten &c. werden sie auf fester Laffetirung sicherlich ihre Bedeutung bewahren.

b. Als Kolonialwaffe.

c. Bei der Marine.

d. Kriegserfahrungen.

Die Kriegserfahrungen, die mit den Mitrailleusen sowohl im nordamerikanischen Secessionskriege, als auch 1870/71 mit den französischen „Canons à balles“ und mit den bayerischen Feldl-Kanonen gemacht worden sind, bewahrheiten vorstehende Darlegung. Ebenso die schlimmen Erfahrungen, welche sich den Engländern mit ihren Musterkarten von Gardener- und Gatling-Kanonen im Zululande und dem Sudan: bei Ulundi, El Teb, Tamahi und Aba Klea, sowie den Italienern mit ihren Pratt-Whitney-Kanonen in Abyssinien aufdrängten. Daß die beiden Maxim-Mitrailleusen, welche auf besonders dazu hergerichteten Laffeten Stanley mit auf seine letzte Expedition zur Befreiung

Emin Paschas genommen hat, den gewünschten Erfolg gehabt haben, scheint, nach dem völligen Todtschweigen derselben in den veröffentlichten Briefen Stanleys zu urtheilen, mindestens zweifelhaft.

In sämmtlichen bis jetzt bekannten Fällen der Verwendung versagten die Mitrailleusen; nicht ein einziger Fall ist bekannt geworden, in welchem sie auch nur annähernd die in sie gesetzten Erwartungen gerechtfertigt hätten. Auch sämmtliche europäischen Staaten mit Ausnahme Rußlands haben sie daher entweder gar nicht in die Feldarmee aufgenommen oder, wo dies einmal geschehen, sie aus derselben wieder ausrangirt und für Festungszwecke zum Bestreichen der Gräben oder für sonstige untergeordnete Verwendungen bestimmt. So in Frankreich, wo die „Canon à balles“ nur in Festungen und noch für eventuelle irreguläre Formationen aufbewahrt wird, ebenso in Belgien und Oesterreich mit der Montigney-Mitrailleuse. Auch bei den Versuchen, welche in neuerer Zeit wieder mit den Maxim-Mitrailleusen in den verschiedenen Staaten stattgefunden haben, handelt es sich fast überall nur um die Verwendung aus Kasematten oder auf Schiffen.

e. In Festungen.

Die ganze Entwickelung dieser Mitrailleusenfrage wird zu einem ehrenden Zeugniß für den klaren Blick unserer preußischen Artillerie-Prüfungs-Kommission, welche im Jahre 1869 nach langjährigen, eingehenden Versuchen mit den verschiedensten Mitrailleusenkonstruktionen gegen die Annahme irgend eines dieser Systeme stimmte und damit, wie der Erfolg lehrte, zweifellos nicht den Kürzeren zog. Sollten sich die hierfür maßgebend gewesenen Verhältnisse inzwischen geändert haben? Wir glauben kaum.

B. Maxim-Kanonen.

Wir kommen nunmehr zu dem interessanteren Theil unserer Betrachtungen zur Erwägung über die Maxim-Geschütze größeren Kalibers, also Maxim-Kanonen. Interessanter sind diese Betrachtungen deswegen, weil außer den Bekanntmachungen Maxims über dieselben*) und außer einigen Patentschriften, welche so recht

*) Der Artikel war schon geschrieben, als der tüchtige Aufsatz des österreichischen Marine-Ingenieurs J. Schwarz im Januar-Heft 1889 der Internationalen Revue erschien.

zeigen, wie sehr Herrn Maxim die selber gestellte Aufgabe bereits über den Kopf gewachsen ist, kaum etwas in die Oeffentlichkeit gedrungen ist. Auf verschiedenen Schießplätzen sind auch Versuche mit solchen größeren Kalibern gemacht worden, allein da die Resultate aus naheliegenden, später zu erörternden Gründen wenig befriedigende waren, so ist es von Seiten des Herrn Maxim vermieden worden, etwas darüber an die Oeffentlichkeit zu bringen.

1. Verschiedene Kaliber und Konstruktionsprinzipien.

Maxim hat ursprünglich die Konstruktion vorgesehen von 37, 47, 53, 57, 100, 125, 150, 225, 300 und 425 mm Kanonen, verschiedene von diesen Kalibern in langen und kurzen Mustern und eine Feuergeschwindigkeit ergebend, welche von 200 Schuß beim 37 mm bis herab zu nur noch 4 Schuß beim 425 mm in der Minute ergeben sollte. Letzteres wäre eine ganz erstaunliche Leistung, doch beruht sie zum Bedauern jedes Artilleristen nur auf Analogien und einer guten Portion Prahlerei. Wirklich ausgeführt und auch dies nur in Versuchsexemplaren ist nur das Kaliber von 37, 43, 47 und 57 mm. Zunächst sollte selbstverständlich das Grundprinzip der Maxim-Konstruktion, welches bei der Mitrailleusenkonstruktion Verwendung gefunden und sich einigermaßen bewährt hatte, auch bei den Kanonen in Anwendung kommen. Sämmtliche Manipulationen des Abfeuerns, Auswerfens, Wiederladens und Spannens, sollten also wie bei dem Gewehr- oder 25 mm Kaliber auch hier durch den Rückstoß der Pulvergase bewirkt werden. Da, wie schon im ersten Theile dieses Aufsatzes erwähnt, der Verschluß dann bei jeder Operation einen Weg hin und zurück machen mußte, welcher mindestens der Länge der gesammten Patrone gleichkommt, so geht schon aus dieser einfachen Erwägung hervor, wie unendlich lang bei den größeren Kanonen bei ca. 1 m langen Patronen der Verschlußtheil werden müßte und wie viel todtes Rohrmaterial in der Kanone mitgeführt werden müßte; wie die Anordnung bei den Kalibern über 12 cm, wo eine Fertigpatrone überhaupt schon zu einem Unding von Länge und Gewicht wird, gedacht war, wurde überhaupt nicht gesagt.

2. Patronenband.

Die auftretenden Schwierigkeiten beschränken die Erweiterung des Kalibers jedoch schon in anderen Beziehungen; es zeigte sich sehr bald, daß das Patronenband, auf dessen Anwendung die Maxim-Kanonen thatsächlich mehr basiren, als auf der Ausnutzung des Rückstoßes, über das 37 mm Kaliber hinaus schwerlich noch Anwendung finden konnte, aus dem einfachen Grunde, weil die Bänder nicht haltbar genug gemacht werden konnten, um eine größere Zahl derartiger Patronen, welche schon eine ganz respektable Last repräsentiren, tragen zu können. Ebenso war es schwierig, schwere Patronen in den Schlaufen genau und fest zu lagern, und das Verziehen des Patronenbandes, welches sich nicht vermeiden ließ, wollte man nicht das Patronenband auch aus Metall herstellen, brachte noch häufigere Stockungen im Funktioniren hervor, wie bei der Mitrailleuse. Selbst bei Anwendung eines Bandes war es durch das Gewicht von Band und Patrone ausgeschlossen, längere Bänder mit einer einigermaßen erheblichen Patronenzahl zu verwenden, weil hier schon wieder Transportschwierigkeiten bei den einzelnen Bändern eintreten. Wir brauchen bloß daran zu erinnern, daß 100 Stück 5,7 cm Granatpatronen bereits über 400 kg wiegen; es war also nicht zu umgehen, beim Schnellfeuer kürzere Patronenbänder zu verwenden, und um einigermaßen Kontinuität in das Feuer hineinzubringen, nach den wenigen Schüssen des ersten Patronenbandes an dieses ein zweites und an dieses ein drittes ꝛc. mittelst besonderer Vorrichtung anzuhängen. Selbstverständlich wurde auch hierdurch schon die ursprünglich so einfach beabsichtigte Bedienung nicht unerheblich komplizirt. Auch hiermit nicht genug, es genügte dies noch einigermaßen in den Fällen, wo nur Granatpatronen in Anwendung kamen, versagte aber wieder gänzlich, sobald die für das kleinere Kaliber wichtigeren Kartätschen in Anwendung kommen sollten. Da letztere, um möglichst viel schwere Schrote zu fassen, meist schwerer an Gewicht sind, als die Granaten, so bekamen die Kartätschpatronen, sobald sie auf dem Bande steckten, nach der Spitze hin ein größeres Uebergewicht, als die der Granaten, und dieser scheinbar unbedeutende Umstand führte dazu, daß sich jede einzelne Patrone bei dem Eintreten in das Rohr festsetzte und von einem Funktioniren des Mechanismus überhaupt nicht mehr die Rede war.

3. Patronenmagazin.

Maxim sah aus diesem Grunde sehr bald von der Verwendung eines Patronenbandes bei größeren Kalibern als 3,7 cm völlig ab und verwandte bei den demnächst hergestellten 4,7 und 5,7 cm Kanonen eine Art Patronenmagazin, ähnlich den bei den Hotchkiß-Revolverkanonen in Anwendung befindlichen; dieses wurde auf das Rohr gesetzt und hier sollte es, ebenso wie bei den Revolverkanonen, möglich sein, dieses Magazin nach und nach durch besondere Zuleitung und Einrichtung wieder aufzufüllen oder auch ein leergeschossenes Magazin schnell durch ein zweites gefülltes zu ersetzen. Doch auch hier stellten sich Schwierigkeiten, namentlich bei leichteren Laffetirungen, ein, indem durch die Rückstoßbewegung der gesammten Kanone die Patronen in dem Magazin sich unregelmäßig und vielfach quer legten, dann die regelmäßige Nachfuhr verhindernd und zu längerem Stocken im Feuer Veranlassung gebend.

4. Funktioniren.

Derartige Stockungen treten aber auch ein, wenn der Mechanismus einmal ausnahmsweise regelmäßig funktioniren will; denn dann werden die Rückstände der in so kurzer Zeit verfeuerten beträchtlichen Pulvermengen durch die schnelle Aufeinanderfolge der Schüsse auch nach hinten in die Schloßkammer hineingerissen, so daß nicht nur die in der Seele sich festsetzende Kruste ein Laden und Auswerfen der Patrone bald zur Unmöglichkeit macht, sondern auch die inneren Schloß- und Bewegungstheile versagen. Nicht genug hiermit: Geschosse mit Perkussionszündern sind infolge der heftigen stoßartigen Hin- und Herbewegungen, welche sie zum Zweck des Ladens machen müssen, einer steten Gefahr des Krepirens im Rohre ausgesetzt, und Kartätschen mit ihren schwachen Seitenwänden wurden bei stattgehabten Versuchen fast regelmäßig gestaucht und zerquetscht.

5. Verwendung verschiedener Geschoßarten.

Wir könnten hiermit unsere Betrachtungen über diese Art von Kanonen schließen, weil unserer Auffassung nach vorstehende Unzuträglichkeiten allein schon genügen würden, um dieselbe un-

möglich zu machen. Wir wollen jedoch nicht unterlassen, noch auf einen Umstand hinzuweisen, welcher eine Maxim-Kanone der gewöhnlichen Art größeren Kalibers schon von vornherein widersinnig erscheinen läßt, ein Umstand, den der nicht artilleristisch Gebildete freilich übersieht, den wir aber auch noch in keiner Fach-Zeitschrift erwähnt gefunden haben. Es ist dies die bereits angedeutete Verwendung verschiedener Arten von Geschossen in den größeren Kalibern. Wir haben es hier nicht mehr nur mit der Patrone des Infanteriegeschosses zu thun, sondern Kanonen müssen in erster Linie Granaten und sodann nach ihrem Verwendungszwecke hauptsächlich Kartätschen oder Schrapnels verschießen können. Wenn in neuerer Zeit auch das Bestreben der Artilleristen mit Recht darauf gerichtet ist, der Flugbahnverhältnisse halber die Granaten und Schrapnels eines Kalibers gleich schwer zu konstruiren, so ist doch bei der Kartätsche diese Rücksicht nicht maßgebend; bei diesen kommt es darauf an, möglichst viel Kugeln auf einmal herauszuschleudern, und es wird daher von den meisten Konstrukteuren nicht nur ein größeres Gewicht, sondern auch eine größere Länge der Kartätschpatronen gegenüber den Patronen der beiden anderen Geschoßarten gern mit in den Kauf genommen. Haben wir schon gesehen, daß bereits ein geringer Gewichtsunterschied der Kartätsch- und Granatpatrone auf das Funktioniren der Maxim-Kanonen von hinderndem Einfluß ist, so ist die Verwendung von längeren Kartätschpatronen überhaupt gänzlich ausgeschlossen und die Verwendung der Kanone als Grabengeschütz somit selber in den Graben gefallen; noch schlimmer stellt es sich aber bei den Hauptgeschossen gegen lebende Ziele auf weitere Entfernungen, bei den Schrapnels. Ist es dem Konstrukteur auch gelungen, dies Geschoß auf dasselbe Gewicht und, was zusammen hiermit sehr schwierig ist, auf dieselbe Form zu bringen, wie die Granate, so ist es doch unvermeidlich, den Zünder des Schrapnels vor jedem Schuß auf die richtige Entfernung einzustellen, bevor das Schrapnel geladen werden kann; es muß also jedes Geschoß vor dem Laden in die Hand genommen werden, und das Schießen kann sich in seiner Schnelligkeit nur danach richten, wie schnell die Zünder der Schrapnels tempirt werden können und wie schnell, namentlich beim Einschießen und bei nicht rauchfreiem Pulver, der Leitende die Wirkung der Schrapnels beobachten kann. Was nutzt uns hierbei die ganze sinnreiche Konstruktion der Maxim-

Kanone? Sie ist nicht nur überflüssig und umsonst bezahlt, sondern auch ein schwerwiegendes Impediment. Was nutzt es in 99 Fällen unter 100, die Möglichkeit vor sich zu sehen, in jeder Sekunde eine Granate oder ein Schrapnel verschießen zu können — falls letzteres überhaupt in dieser kurzen Zeit tempirt werden könnte — wenn jedes Geschoß mehrere Sekunden in der Luft fliegt, bevor es sein Ziel trifft? Wie könnte es in einem solchen Falle möglich werden, das Weiterschießen auf den Resultaten der ersten Schüsse aufzubauen? Hier versagt eben die Wissenschaft des Technikers, wie sie Herrn Maxim in reichem Maße zu Gebote steht, und die Wissenschaft des Artilleristen, welche ihm, wie so vielen anderen Geschützsystem-Erfindern, abgeht, tritt in ihre Rechte und erklärt die schöne Idee eben nur für eine Idee und unausführbar. Auf Schießplätzen des Kontinents erst mußte sich Maxim ein paar Körnchen dieser Wissenschaft holen und die hochtrabenden Erwartungen, die er, wie wir gesehen haben, für die größeren Kaliber an die Resultate der Mitrailleuse geknüpft hatte, wesentlich herabstimmen.

C. Maxim-Nordenfelt-Kanonen.

1. Konstruktionsprinzipien.

Nach allem Vorangeführten konnte es nicht ausbleiben, daß also das ursprüngliche System — und wie es scheint endgültig und unter Assistenz des Herrn Nordenfelt — verlassen wurde. Maxim selber mußte durch die gemachten Erfahrungen zu der Einsicht kommen, daß das System seiner Kanonen mit der Verwendungsfähigkeit des Patronenbandes steht und fällt. Die einfache naturgemäße Folge war also, daß das System selber aufgegeben wurde, die Kanonen wurden derart umkonstruirt, daß durch den Rückstoß des Rohres nur noch die leere Patronenhülse herausgeworfen und der Verschluß geöffnet und so in Spannung gehalten wird; sodann ist erforderlich, daß das Laden, wie bei anderen Kanonen, mit der Hand geschieht, und daß auch das Abfeuern durch die Bedienung erfolgt. Es wird also bei der neueren Konstruktion der Maxim-Kanonen anderen gut bewährten Schnellfeuerkanonen gegenüber weder an Zahl der Bedienung, noch an der Thätigkeit der Bedienung auch nur Erwähnenswerthes gespart, denn da bei

den meisten anderen Schnellfeuerkanonen von dem einen Mann nur zwei Bewegungen (das Oeffnen und Schließen des Verschlusses und damit zugleich das Abfeuern) auszuführen sind, während ein anderer Mann die Patronen in das Rohr legt, so würde bei Maxim, wie bei Hotchkiß und bei Lorenz, auch nur das Oeffnen erspart werden. Sehen wir uns näher an, ob die Konstruktion vielleicht in anderer Beziehung hervorragende Vortheile bietet, sowie ob die, wie von vornherein zu erwarten steht, unvermeidlichen Nachtheile bezüglich der Komplikation, des theuren Preises ꝛc. hier vielleicht dennoch vermieden sind, so finden wir, daß die Maxim-Kanone größeren Kalibers neuester Konstruktion nur eine Schnellfeuerkanone wie jede andere ist, von den besseren derselben aber bei Weitem übertroffen wird. Trotz allen Herabstimmens in den Anforderungen und Leistungen enthält die neue Konstruktion der Maxim-Kanone noch immer gegen 100 einzelne Bestandtheile der komplizirtesten Form und weist immer noch gegen 10 Federn, diese von den Artilleristen mit Recht so sehr gefürchteten Bestandtheile einer Kanone, auf. Fügen wir dem gegenüber an, daß die Nordenfelt-Kanone genau gezählt 30 (nicht 9 wie sonst angegeben) einzelne Bestandtheile, die Gruson-Kanone deren 19, die Gardener-Kanone deren 28, die Hotchkiß-Kanone 29 und die Kruppsche Schnellfeuerkanone 43 einzelne Theile besitzt, so tritt dieser Unterschied recht ins Auge und zeigt zu gleicher Zeit auch hierdurch schon wieder, um wie viel theurer die Maxim-Kanone anderen Kanonen gegenüber sein muß, eine Voraussetzung, welche sich durch die neuerdings bekannt gegebenen horrenden Preisforderungen von ca. 8500 resp. 9500 Mark für ein 47 mm resp. 57 mm Rohr nur zu gut bewahrheitet. Was die erreichte Schußzahl anbetrifft, so können mit allen besseren Schnellfeuerkanonen bis zum 5,7 cm Kaliber 30 bis 40 Schuß in der Minute abgegeben werden, während der Beweis für eine ähnliche Leistungsfähigkeit der Maxim-Nordenfelt-Kanonen noch zu erbringen ist. Nicht nur, daß also die anderen Kanonen mehr leisten, als die Maxim-Kanonen, halten wir auch dafür, daß die Zahl von 40 Patronen bei Weitem allen Anforderungen des Ernstfalles genügt (man bedenke nur, daß bei dieser Leistung eine 37 mm Kanone ca. 800, eine 53 mm Kanone ca. 3500 und eine 57 mm Kanone ca. 6000 Kartätschkugeln in einer Minute gegen den Feind schleudert), und daß sie beim Granat- und Schrapnel-

schießen nie ausgenutzt werden braucht. Wir erachten es nicht für überflüssig, hier mit aller Bestimmtheit darauf hinzuweisen, daß das Renommiren mit hohen Schußzahlen pro Minute ebenfalls geradezu ein artilleristischer Unsinn zu nennen ist, wenn nicht die unbedingt nothwendigen Einschränkungen zu gleicher Zeit dabei gemacht werden; denn die absolute Zahl der pro Minute zu leistenden Schüsse hat fast nur für Kartätschschießen und hier nur in den dringendsten Fällen Bedeutung; sie giebt außerdem eine ganz gute Handhabe zur Beurtheilung der Brauchbarkeit und Haltbarkeit eines Systems; weiter jedoch nichts, denn wie schon mehrfach betont, bieten diese hohen Schußzahlen für Granaten und Schrapnels ein überflüssiges Plus in Leistung, welches nicht ausgenutzt werden kann, da die Beobachtung der Schüsse und das Tempiren der Zünder mehr Zeit als Laden und Abfeuern beansprucht. Leistet nun ein System derart hohe Schußzahlen ohne bedeutende Komplikationen des Verschlußmechanismus, so ist dieses Plus selbstverständlich für das Kartätschschießen mit Dank aufzunehmen; ist es aber nur durch die fünffache Zahl von Bestandtheilen und doppelten Preis erreichbar und wird, wie bei der Maxim-Kanone es thatsächlich geschieht, die Konstruktion derart komplizirt und empfindlich, daß sie mit Sicherheit verspricht, im Falle des Gebrauches überhaupt zu versagen, so wäre es wohl das Richtigere, auf dieses Plus zu verzichten.

2. Folgerungen.

Wir glauben aus all diesen Thatsachen die angedeutete Schlußfolgerung in energischer Weise ziehen zu müssen, daß Konstruktionen Maxims für größere Kaliber überhaupt keine Vortheile (denn auch die Sicherung gegen Nachbrenner wird bei Kanonen von verschiedenen anderen Systemen in einfacherer Weise gewährleistet) bieten, sondern nur durch die große Komplizirtheit und Unzuverlässigkeit sich von anderen Systemen auszeichnen. Wir können aus bester artilleristischer Ueberzeugung nicht umhin, dem Wunsche Raum zu geben, daß unsere Militärbehörden auch jetzt noch auf dem Standpunkte von 1869 stehen und sich von Maschinengeschützen gänzlich frei halten möchten. Die Zukunft der Artilleriewaffen liegt nicht in Maschinengeschützen, so bestechend sie auch für das Auge des Laien sein mögen, sie liegt nur in einer mit

einer größten Vervollkommnung Hand in Hand gehenden Einfachheit der Waffe, einer Entwickelung, welche durch die bis jetzt gethanen Schritte für Deutschland wenigstens gewährleistet ist und welche ihr Heil nicht in einer einseitigen Ersparung der Muskelkraft des Mannes sucht, sondern den geistigen Thätigkeiten und der persönlichen Einsicht des Mannes mehr Spielraum gewährt. Ein derartiger Fortschritt liegt zweiffellos darin, wenn die Schußzahl pro Minute so weit gesteigert wird, daß die sämmtlichen beim Geschütz nothwendigen Thätigkeiten in Harmonie bleiben, und weiter darin, daß das Material möglichst vereinfacht und so weniger empfindlich gemacht wird. Auf letzteren Grundlagen stehen die besseren Systeme der Schnellfeuerkanonen; ihre Entwickelung hat keinen Sprung gemacht, sondern schloß sich der überall eingeführten Hinterladerkonstruktion direkt an und ist in der Hauptsache nur durch die Einführung von Metallkartuschen und Einheitspatronen ermöglicht. Es ist also unbedingt als ein Fortschritt zu verzeichnen, wenn man mit einem Schnellfeuergeschütz so schnell schießen kann, daß der richtende und beobachtende Mann nicht auf das Laden, sondern eher der ladende Mann auf das Richten und Beobachten zu warten hat, und des Weiteren, wenn die Verschlußkonstruktion trotzdem noch um eine nicht unerhebliche Zahl von Bestandtheilen vermindert werden kann.

Schluß.

Schließlich noch einige Worte über die Frage: Mitrailleuse oder Schnellfeuerkanone?

Wir glauben, diese Frage ohne Weiteres zu Gunsten der Letzteren, wenn auch noch so kleinen Kalibers, beantworten zu müssen, und freuen uns, diese Ansicht auch von berufener Feder in unserem offiziösen „Militär-Wochenblatt" Nr. 80, 1888, vertreten zu finden: Die Mitrailleusen wirken nur bis auf 1000, höchstens 2000 m, und verschießen eine Schußzahl von bei Maxim ungerechtfertigt angestauntermaßen 600 Schuß; eine Schnellfeuerkanone mittleren Kalibers aber verschießt Kartätschen bis auf 500 m Entfernung mit einer Kugelzahl pro Minute, welche je nach dem Kaliber das Fünf- bis Zehnfache und noch mehr dessen erreicht, was die Maxim-Mitrailleuse leistet; außerdem aber stehen der Kanone noch Granaten und Schrapnels zur Verfügung, welche

sie auf Entfernungen bis zu ca. 5000 m benutzen kann, weit genug, um dem Angriff der feindlichen Artillerie nicht in solcher Weise ausgesetzt zu sein, wie jede Mitrailleuse es ist; darauf, daß die Mitrailleuse Wirkung nur gegen lebende Ziele, die Kanone aber auch gegen Deckungen 2c. aufweist, wollen wir nur hindeuten, um nunmehr den Schluß aus all unseren Betrachtungen dahin zu ziehen: Die Maxim-Kanonen eignen sich der fehlerhaften Basis ihrer Konstruktion halber in keinem Falle zur Einführung als Feuerwaffe für irgend einen Zweck; Maxim-Mitrailleusen können wohl für bestimmte wenige Zwecke in Frage kommen, werden aber auch hier durch einfachere und billigere Mitrailleusen mehr als aufgewogen und durch jede Schnellfeuerkanone, wenn auch noch so kleinen Kalibers, bei Weitem übertroffen.*)

*) Sicherem Vernehmen nach soll auch die italienische Marine noch nachträglich zu dieser Auffassung sich bekehrt und die bereits gemachte Bestellung auf Maxim-Mitrailleusen wieder zurückgezogen haben, um statt deren Schnellfeuerkanonen zu beschaffen.

XI.

Das französische Reglement für das Bespannt-Exerziren.

Titre II.

Vor Kurzem — unter dem 28. Dezember 1888 — ist in Frankreich ein Abschnitt des Reglements über die Uebungen der bespannten Batterien erschienen, der namentlich mit Rücksicht darauf, daß auch bei uns die Feld-Artillerie ein neues Exerzir-Reglement erhalten hat, für unsere Leser besonders interessant und lehrreich sein dürfte. Das Bemerkenswertheste theilen wir in Nachstehendem daraus mit. Der in Rede stehende Abschnitt umfaßt:

1. die Fahrschule,
2. die Vorschrift über die Märsche,
3. die Uebungen eines Zuges.

Die Fahrschule giebt zunächst allgemeine Grundsätze über das Ziehen und das Verhalten der Fahrzeuge. Es wird die große Bedeutung gleichmäßiger Tempos hervorgehoben und die häufige Prüfung derselben an einer abgesteckten Tempobahn empfohlen. Alle Uebergänge aus einer Gangart in eine andere sollen ganz allmählich ausgeführt werden. Damit die Anstrengung auf Sattel- und Handpferde gleich vertheilt wird, muß das letztere mehr am Zuge theilnehmen, als das erstere. Die Taue der Sattelpferde dürfen deshalb nur beim Berganfahren oder, wo die Anstrengung aller sechs Pferde nothwendig ist, straff sein; die der Vorder- und Mittelpferde müssen beim Bergabfahren ganz schlaff sein. Vorzugsweise vom richtigen Gebrauch des Handzügels und der Peitsche hängt das gute und fließende Anziehen des Fahrzeuges ab.

Die französische Artillerie kennt folgende Gangarten:

1. Schritt 110 m (137½ Schritt) in der Minute,
2. Reisetrab 200 = (175 =) = = =
3. Exerzirtrab 240 = (300 =) = = =
4. Galopp 340 = (425 =) = = =

Auf den Märschen werden nur Schritt und Reisetrab angewendet.

Unter ganz besonderen Umständen, aber immer nur auf sehr kurze Strecken, kann der Exerzirtrab bis auf 280 m (350 Schritt) verstärkt werden.

Die Fahrschule zerfällt in zwei Theile: das Reiten mit gepaarten Pferden und das eigentliche Fahren.

Abweichend von unseren Vorschriften wird beim Gebrauch der Peitsche, und das ist bei jedem Anfahren der Fall, der Handzügel, der sonst von der rechten Hand geführt wird, in die linke genommen. Das Pariren des Handpferdes wird in der Weise ausgeführt, daß die rechte Hand allmählich aufwärts gehoben und zugleich dem Halse genähert wird. Ein Rückwärtsführen der rechten Faust kennt die Vorschrift nicht. Im Uebrigen bietet die Vorschrift über das Reiten mit gepaarten Pferden nichts Bemerkenswerthes.

Zu den Fahrübungen, die hauptsächlich auf einem Viereck von 100 m Länge und 60 m Breite mit abgesteckten Ecken abgehalten werden, vereinigt man vier bis sechs Gespanne. Beim Anspannen ist bemerkenswerth, daß die Taue beim Handpferde mit der vordersten, beim Sattelpferde mit der letzten Schake eingehakt werden. Durch das kürzere Angespann des Handpferdes wird es dem Fahrer erleichtert, dieses vorzugsweise am Zuge theilnehmen zu lassen. Beim Anfahren nehmen alle sechs Pferde straffe Taue; sobald aber das Fahrzeug in Bewegung ist, sollen die Taue der Sattelpferde lose gemacht werden und nur die Handpferde ziehen.

Bei allen Bewegungen in der Kolonne halten die Fahrzeuge nur einen Meter Abstand von einander. Sehr einfach sind die Vorschriften über die Wendungen. Alle inwendigen Pferde bewegen sich dabei auf ein und demselben Bogen von 4½ m (6 bis 7 Schritt) Radius; dann ist der Radius des Bogens, auf dem sich das innere Rad bewegt 4 m (5 Schritt). Die einzige Regel, die

dabei gegeben wird, ist, daß die Mittel- bezw. Stangenreiter ihre Pferde scharf nach außen halten müssen, wenn der Vorder- bezw. Stangenreiter wendet. Natürlich ist nun auch das Tempo aller Pferdepaare genau das Gleiche; das des Fahrzeuges wird dabei um eine Kleinigkeit kürzer. Auf die gleichmäßige Theilnahme aller Pferde am Zuge ist hierbei natürlich verzichtet.

Besonders auffallend für uns ist, daß die französische Vorschrift auch ein Rückwärtsrichten der Fahrzeuge kennt, und zwar sowohl in gerader Richtung, als auch mit der Wendung nach rechts oder links. Diese Bewegung ist zur Ausführung enger Wendungen nothwendig, da bei den nach dem Unabhängigkeitssystem gebauten Fahrzeugen das innere Rad bei Wendungen sehr bald an den Hinterwagen anstößt.

Bei abgeprotztem Geschütz steht die Protze — Front nach dem Geschütz — hinter dem Geschütz, so daß die Vorderpferde 15 m Abstand vom Laffetenschwanz haben. Soll zum Vorgehen aufgeprotzt werden, so fahren die Protzen mit halbrechts an, bis sie 6 m außerhalb des rechten Laffetengeleises angekommen sind, wenden dann halblinks. Die dann folgenden Bewegungen sind ähnlich wie bei uns. Schwieriger ist das Aufprotzen zum Zurückgehen. Die Bewegung wird eingeleitet, wie die vorige; jedoch macht das Protzgespann eine Linkswendung derart, daß die Protze dicht hinter dem Laffetenschwanz zu stehen kommt. Hier wendet der Stangenreiter im Halten links um; Mittel- und Vorderreiter setzen sich mit losen Tauen in ihr richtiges Verhältniß.

Für das Ueberschreiten von Gräben und Dämmen sind die Regeln höchst einfach: sie sollen stets senkrecht überschritten werden und die Pferde nicht über die Gräben springen. An die Dämme soll dagegen im Trabe herangefahren werden. Die für die Uebungen vorgeschriebenen Gräben sind nur 1 m breit und 0,6 m tief, die Dämme 1 m hoch und oben 10 m breit. Es sind also sehr leichte Hindernisse.

Ein Anhang behandelt das Fahren vom Bock. Da die deutsche Artillerie ein solches nicht kennt, können wir darüber hinwegsehen.

Etwas der französischen Artillerie ganz Eigenthümliches ist das Preisfahren. Dasselbe findet alljährlich innerhalb des Regiments statt; jede Batterie stellt dazu zwei Gespanne. Pro Batterie sind je 10 Francs ausgeworfen. Jedes Fahrzeug muß sich auf einer

abgesteckten Bahn von 2 m Breite bewegen. Das Abstecken geschieht durch Pfählchen, die in Abständen von $1/2$ m etwas nach außen geneigt in die Erde geschlagen sind. Die Prüfung geschieht in der Weise, daß zunächst im Schritt eine Rechtswendung, die Voltekehrtwendung, eine Linkswendung und eine Rechtswendung im Rückwärtsrichten ausgeführt werden; hierauf werden die drei ersten Wendungen noch einmal im Trabe wiederholt. Eine vom Regimentskommandeur ernannte Kommission zählt die Fehler: Berühren eines Pfählchens, Verkürzen der Gangart und beim Rückwärtswenden zu häufiges Versuchen (tâtonnement). Die Beurtheilung erfolgt nach der Zahl der Fehler. Wie viel Preise und in welcher Höhe dieselben gezahlt werden, ist nicht angegeben. Das ganze Verfahren ist vielleicht auch für uns zu empfehlen, um so mehr, als in Zukunft die Fahrer hoffentlich weder zum Preisrichten noch zum Preisschießen herangezogen werden.

Die Vorschrift über die Märsche enthält Vieles, das bei uns nicht im Reglement, sondern in der Dienstvorschrift zu finden ist. Als die wichtigsten Grundsätze sind die folgenden aufgestellt.

Es ist durchaus nothwendig, auf den Märschen die Pferde zu schonen und nicht ihre Kräfte unnütz zu verbrauchen. Abgesehen von zu starken Gangarten, wird die Ermüdung der Pferde vorzugsweise durch das Gewicht, das sie tragen, hervorgerufen. Daraus folgt, wie wichtig es ist, die Zeit abzukürzen, während welcher sie dieser Anstrengung ausgesetzt sind, d. h. also schnell zu marschiren. Der ganze Dienst leidet, wenn Mannschaften und Pferde spät ins Quartier kommen.

Das Mittel, eine große Marschgeschwindigkeit ohne Ueberanstrengung der Gespanne zu erreichen, liegt in dem Wechsel zwischen Schritt und einem langen Reisetrab. Eine größere Marschgeschwindigkeit kann nur durch Verlängerung der Zeit, während welcher man trabt, aber niemals durch Verstärkung des Tempos erreicht werden.

Jedes Prellen, heftige Anfahren oder Pariren verursacht eine große Ermüdung der Gespanne. Deshalb müssen die Gangarten durchaus gleichmäßig sein und sowohl das Anfahren, wie Pariren genau nach der Vorschrift erfolgen. Da diese Vorschriften um so schwerer zu befolgen sind, je größer die Zahl der Fahrzeuge, so muß jede Kolonne, die aus mehr als 10 bis 12 Fahrzeugen

besteht, getheilt werden. Die Theile nehmen einen solchen Abstand, daß das Stutzen und Prellen sich nicht weiter fortpflanzt (15 m, wenn im Schritt marschirt wird, 30 m im Trabe).

Auf festem, ebenem Boden ist zur Bewegung der Artilleriepferde die Kraft von sechs Pferden nicht andauernd erforderlich. Die Anwendung der in der Fahrvorschrift gegebenen Grundsätze erlaubt in einem Gelände von etwas Abwechselung, einen gleichmäßigen Reisetrab zu erzielen und gegebenenfalls in günstigem Gelände die Geschwindigkeit zu erhöhen, wenn man die Sattelpferde ebenso wie die Handpferde am Zuge theilnehmen läßt. — Allmählich wachsende Anstrengungen und richtig angelegte Uebungsmärsche heben die Kräfte und die Kondition der Pferde.

Eine Ernährung, welche die vollständige Verdauung des ganzen Futters zuläßt, lange Ruhe und richtige Pflege im Quartier, verbunden mit ruhigem und gleichmäßigem Marschiren gestatten, von den Pferden große Leistungen zu verlangen, selbst wenn sie noch nicht einmarschirt sind. Wie groß die dem Pferde gereichte Futtermenge auch sein mag, niemals darf es vor Beendigung der Verdauung den Marsch antreten. Daher müssen die Pferde ungefuttert marschiren, wenn der Aufbruch auf sehr frühe Stunden angesetzt ist. Es wird dann zweimal gefuttert: gleich nach Ankunft im Quartier und nach dem Abendputzen. Auf die Futterstunde muß immer eine lange Ruhe folgen.

Allein marschirende Artillerie bewegt sich im Schritt und Reisetrab. Grundsätzlich macht die Artillerie nur kurze Halte (allstündlich einen), um das Eintreffen im Quartier nicht zu verzögern, damit den Mannschaften und Pferden ausreichende Ruhe und den letzteren die nöthige Pflege gewährt werden können. Indeß ist die Artillerie nicht streng an die stündlichen Halte gebunden; nur der erste ist unbedingt geboten. Der letzte Halt vor dem Quartier kann nöthigenfalls so lange ausgedehnt werden, daß die Mannschaften essen können.

Die normale Geschwindigkeit der Artillerie beträgt 8 km in der Stunde; man kann so 30 bis 35 km zurücklegen, ohne daß ein großer Halt nothwendig wird. Diese Leistung kann bei Tagemärschen und unter günstigen Bedingungen selbst mit ungeübten Pferden erreicht werden.

Von einzelnen besonderen Fällen abgesehen, z. B. einem Gelände, in dem sich Reitpferde nur im Schritt bewegen können,

wechselt man zwischen Schritt und Trab vortheilhaft in folgender Weise ab:

1 km Schritt 9 Minuten 5 Sekunden,
3 = Trab 15 = — =
1 = Schritt 9 = 5 =
3 = Trab 15 = — =
200 m Schritt (mindestens),
Halt.

Verlängert man die im Trabe zurückzulegenden Strecken um je 500 m, so steigert sich die Geschwindigkeit auf 9 km in der Stunde. Das ist die normale Leistung der den selbstständigen Kavallerie-Divisionen zugetheilten reitenden Batterien, die aber nur nach vorausgegangener Vorbereitung erreicht werden kann.*) Eine sorgfältige Vorbereitung gestattet der Artillerie nicht, mit einer bedeutend größeren Geschwindigkeit zu marschiren, befähigt sie aber, diese länger beizubehalten.

Auf Nachtmärschen kann die Geschwindigkeit, selbst auf guten Straßen, nicht mehr als 7 km in der Stunde betragen.

Bei längeren Marschkolonnen kann der Führer einen besonderen Schließenden (Unteroffizier oder Offizier) abtheilen, der über den einzuschlagenden Weg und die Geschwindigkeit des Marsches unterrichtet sein muß, damit er den Fahrzeugen 2c., die aus irgend einem Grunde zurückbleiben, die nöthigen Mittheilungen machen kann. Ebenso kann man einen Trompeter an der Queue marschiren lassen, der ein Signal giebt, wenn es besonders nöthig ist, die linke Seite des Weges frei zu machen.

---

*) Diese Leistungen müssen als recht gute bezeichnet werden. Man darf dabei nicht übersehen, daß die französischen Artilleriepferde im Frieden besser gefuttert werden, als die deutschen. Die französische Friedensstandration ist um

4 pCt. Hafer,
70 = Heu,
22 = Stroh,

die französische Friedensmarschration um

$7\frac{1}{2}$ pCt. Hafer und
250 = Heu

höher, als die deutsche. Vergl. Jahrgang 1888, Band 95, S. 133 u. ff. dieser Zeitschrift.

Die Fahrzeuge halten auf dem Marsche für gewöhnlich einen Abstand von 1 m von einander, der nicht verringert werden darf und auch auf Strecken, die mäßig geböscht sind, inne gehalten werden muß. Soll die Kolonne nach einer stärkeren Böschung (bergauf oder bergab) antraben, so geschieht dies erst, wenn das letzte Fahrzeug mindestens etwa 10 m auf ebener Straße zurückgelegt hat, damit die Pferde Zeit zum Verschnaufen gefunden haben.

Damit die Fahrzeuge gleichzeitig in Trab oder Schritt fallen, was nöthig ist, um Stutzen und Prellen zu vermeiden, muß der Führer zwischen dem Vorbereitungs- und Ausführungskommando, die beide von jedem Geschütz- rc. Führer zu wiederholen sind, eine längere Pause innehalten.

Längere Kolonnen werden, wie schon erwähnt, in Theile von je 10 bis 12 Fahrzeugen zerlegt, die 15 bis 30 m Abstand halten, welcher jedoch unter Umständen, z. B. auf Straßen mit wechselnden Böschungen, vorübergehend vergrößert werden kann.

Eine Reihe polizeilicher Vorschriften, die sich mit den bei uns gültigen fast genau decken, übergehen wir.

Aus den Bestimmungen über das Fahren in schwierigem Gelände entnehmen wir solche, die von den unserigen abweichen bezw. nicht darin enthalten sind. Beim Fahren bergauf kann man die Fahrer am Fuß des Abhanges absitzen lassen. Der Mittelreiter begiebt sich an die Handseite, um die Handpferde mit der Peitsche anzutreiben. Ist die Böschung lang und sehr steil, so kann man die Vorder- und Mittelpferde der zweiten Hälfte der Wagen als Vorspann für die erste Hälfte benutzen. Die Bedienungsmannschaften begleiten die Fahrzeuge auf beiden Seiten, um nöthigenfalls Unterlagen unter die Räder zu legen. An engen, von Abgründen begleiteten Strecken führen die Fahrer die Pferde, abgesessen an der dem Abgrund zuliegenden Seite. Mehr als 10 Pferde vor ein Fahrzeug zu spannen, empfiehlt sich nicht. — Beim Bergabfahren dürfen die Fahrer niemals absitzen; der Stangenreiter muß seine Pferde kurz führen; die anderen Pferde müssen lose Taue haben. Bei steilen und schwierigen Abhängen läßt man nur die Stangenpferde an den Fahrzeugen und stellt die Bedienung, nöthigenfalls sogar Stangenpferde zum Aufhalten hinten an. Die Fahrzeuge folgen sich in großen Abständen.

Die vorgeschriebene Kehrtwendung fordert eine Wegbreite von mindestens 12 m. Ist der Weg enger, aber mindestens 8 m breit, so kann die Wendung noch mit Hülfe des Rückwärtsrichtens mit Wendung rechts oder links ausgeführt werden. Bei einer Wegbreite von 5 bis 8 m wird abgeprotzt und jeder Theil des Fahrzeuges macht die Wendung für sich. Ist der Weg noch enger, so wird abgespannt, abgeprotzt und, nachdem Vorder- und Hinterwagen für sich Kehrt gemacht haben, werden die Pferde einzeln an den Fahrzeugen vorbeigeführt. Alsdann läßt man den letzten Hinterwagen, der sich nunmehr vorn befindet, durch zwei Pferde herausziehen und protzt jeden Hinterwagen auf die vorher befindliche Protze auf.

Muß man einen tieferen Graben ꝛc. überschreiten, so werden die Abstände vergrößert und die Führer der Fahrzeuge durch einen bei dem Hinderniß aufgestellten Unteroffizier darauf aufmerksam gemacht. So weit als möglich muß man solche Hindernisse rechtwinklig überschreiten; nur wenn die Gespanne zu schwach und die Gräben nicht zu tief sind, ist es vortheilhaft, das Hinderniß schräge zu nehmen. Jedenfalls empfiehlt es sich, den Uebergang durch die Bedienung mittelst des Schanzzeuges vorbereiten zu lassen. Aehnlich sind die Regeln für das Ueberschreiten von Dämmen von 2 bis 3 m Höhe und nicht zu steilen Hängen. Ist der Damm mehr als 3 m hoch, so läßt man am Fuß desselben abprotzen, die Protze durch die Gespanne allein heraufbringen und den Hinterwagen mit Hülfe des Langtaues nachziehen. Bei sehr steilen Hängen, wie sie bisweilen bei Straßen- oder Eisenbahndämmen vorkommen, wird abgespannt; die Gespanne ersteigen die Böschung im Galopp. Auf der Krone angelangt, werden sie an das eine Ende des Langtaues gespannt; das andere Ende wird an die Protzöse bezw. den Brusthaken befestigt und die Fahrzeuge auf diese Weise heraufgezogen. Um die andere Böschung wieder herunterzukommen, sitzen die Fahrer ab und führen die Pferde am langen Zügel. Die abgeprotzten Geschütze und Wagen werden mittelst des Langtaues, das an der Deichsel oder an der Protzöse befestigt ist, von den Mannschaften herabgelassen, nachdem sie genau senkrecht zur Böschung gestellt sind. Hierbei müssen die Mannschaften darauf achten, daß das Geschütz ꝛc. nicht schräg läuft, da es sonst unfehlbar umschlägt.

Zum Passiren einer Furt muß man bei schwieriger Ein- oder Ausfahrt die Gespanne verstärken. An beiden Seiten wird ein Avancirter aufgestellt, von denen der eine darüber unterrichtet sein muß, in welcher Weise die Furt zu durchschreiten bezw. der Marsch fortzusetzen ist. Die Hauptsache ist, die Furt mit großen Abständen (8 bis 10 m) zu durchschreiten und jeden Aufenthalt darin zu vermeiden. Ist die Strömung stark, so ist es vortheilhaft, in möglichst breiter Front den Uebergang zu bewirken.

Bei Nachtmärschen muß die Aufsicht der Unteroffiziere noch strenger sein, als bei Tagemärschen. Sie achten darauf, daß die Fahrer nicht einschlafen, nicht absitzen, daß jedes Fahrzeug genau dem vorhergehenden und in dem vorgeschriebenen Abstande folgt. Bei jedem Halt und vor dem Aufsitzen müssen die Fahrer die Taue anheben, um sich zu vergewissern, daß kein Pferd übergetreten ist.

Sehr eingehend wird sodann die Pferdepflege auf dem Marsche behandelt. Wir theilen auch hier nur das mit, was in unseren Vorschriften nicht enthalten ist.

Als vorbereitende Maßregel wird empfohlen, vor dem Ausmarsch einen Probemarsch von größerer Ausdehnung und in größerer Geschwindigkeit, als er äußerstenfalls vorkommen kann, auszuführen. Die Besichtigung der Pferde nach dem Marsche wird dann diejenigen Geschirrstücke erkennen lassen, die besonders beobachtet, geändert oder ausgewechselt werden müssen.

Auf jedem Halt werden die Deichselstützen herabgelassen und die Zügel der Handpferde gelockert. Auf dem ersten Halt wird nachgegurtet; es ist aber streng untersagt, die Lage der Decke zu ändern, ohne den Sattel abzunehmen.

Nach der Ankunft im Quartier wischt man den Pferden an den Augen, Lippen, Nüstern, Geschlechtstheilen und dem After mit einem feuchten Schwamme den Staub ab. Dann wäscht man die Beine, hütet sich aber, dieselben oberhalb des Kniees bezw. Sprunggelenkes naß zu machen und trocknet sofort die Fesseln mit dem ausgedrückten Schwamme ab. Hierauf wird abgesattelt und abgeschirrt; mit der flachen Hand fährt man alsdann über den Rücken und die Sattellage, um etwaige Druckstellen zu erkennen, und reibt die Pferde mit Stroh in der Sattellage, bis sie trocken sind. Sind sie so naß, daß dies nicht gelingt, deckt man sie mit

der Decke zu, unter welche aber eine Lage Stroh kommt. Nach diesem Dienst im Stall, der etwa 1/2 Stunde in Anspruch nimmt, verlassen die Leute den Stall, den sie vor dem Abendputzen nicht wieder betreten dürfen, damit die Pferde möglichst viel Ruhe haben. Beim Abendputzen werden alle Stellen, an denen das Geschirr das Pferd berührt, sorgsam untersucht. Die geringste vernachlässigte Druckstelle kann ein Pferd dienstuntauglich machen.

Bemerkt man nach dem Absatteln eine Druckstelle, so muß man auf derselben einen Schwamm oder ein Rasenstück mittelst des Deckengurts befestigen. Dieselben werden mit Wasser, dem wo möglich etwas Essig, Kochsalz oder Bleiwasser zugesetzt ist, angefeuchtet und oft damit begossen. Man kann Druckstellen auch durch Massage beseitigen. Zu dem Zwecke bringt man auf die Haare etwas Seife, um sie recht glatt zu machen, und reibt die Druckstelle alsdann mit der Hand immer in der Richtung der Haare. Sind diese trocken geworden, so befeuchtet man sie wieder und setzt die Arbeit — nöthigenfalls mit Unterbrechungen — so lange fort, bis die Geschwulst verschwunden ist. Offene Wunden muß man sehr oft mit Wasser oder noch besser verdünntem Bleiwasser anfeuchten. Die harten, heißen und schmerzhaften Anschwellungen am Widerrist, auf dem Rücken oder den Rippen sind meist verursacht durch eine Falte in der Decke, durch zu festes Aufliegen derselben auf dem Widerrist oder dem Rücken, durch Untersatteln eines fremden Gegenstandes, durch ungleiche Polsterung der Sattelkissen, durch eine zu enge oder zu weite Kammer. Sie können aber auch die Folge einer plötzlichen Abkühlung der Haut sein, wenn das Pferd gleich nach der Ankunft abgesattelt ist, ohne die vorgeschriebenen Vorsichtsmaßregeln. Bisweilen bildet sich auf den Rippen eine schmerzlose Hautverdickung, deren Heilung man durch Einfetten beschleunigen kann.

Es folgen dann verschiedene Aenderungen 2c., die bei Sattel- oder Geschirrdruck an der Pferde-Ausrüstung vorzunehmen sind. Indeß, heißt es weiter, ist das Beste, bei Satteldruck ein Sattel- oder Reitpferd als Handpferd, bei Geschirrdruck ein Zugpferd als Reitpferd zu verwenden.*)

*) Das ist auch unsere Meinung, und wäre aus diesem Grunde eine einheitliche Bekleidung der Bocksättel sehr vortheilhaft.



Die Vorschrift über die Uebungen eines Zuges behandelt den Zug, bestehend:

1. aus zwei Geschützen und zwei Munitionswagen (vorzugsweise für fahrende Artillerie),
2. aus zwei Geschützen ohne Munitionswagen (vorzugsweise für reitende Artillerie),
3. aus zwei Geschützen und einem Munitionswagen (nur für fahrende Artillerie).

Auf die hier beschriebenen Uebungen sollen etwa 15 Uebungstage verwendet werden.

Jedes Geschütz wird durch einen Unteroffizier (maréchal de logis), jeder Munitionswagen durch einen Gefreiten (brigadier) geführt. Der Zug wird kommandirt durch einen Zugschef und hat einen Schließenden, der älter als die Geschützführer sein muß. Die Geschütze und Wagen erhalten ihre Nummer stets vom rechten Flügel.

Die bei den Uebungen anzuwendenden Gangarten sind Schritt, Exerzirtrab und Galopp. Die fahrende Artillerie wendet den Galopp nur ausnahmsweise (beim Vorgehen in Linie, bei Schwenkungen und Aufmärschen) und unter günstigen Bodenverhältnissen an. Die reitende Artillerie muß sich leicht im Galopp bewegen können. Von dem Kräftezustand der Pferde hängt es ab, wie lange sie diese Gangart anwenden kann.

Bei den Fahrern und Berittenen ist der Säbel am Sattel befestigt;*) nur der Zugführer zieht denselben.

Der Zugschef ist auch zugleich Zugführer, nach dem die Geschützführer sich zu richten haben. Während der ersten Uebungen läßt sich der Zugschef durch den Schließenden als Zugführer vertreten.

Wenn die Bewegungen richtig ausgeführt werden können, ist der Zugschef zugleich Zugführer und übt den Zug ganz besonders darauf, ihm ohne Kommando nach allen Richtungen hin zu folgen und Richtung und Gangart denen seines Pferdes anzupassen. Damit diese Bewegungen richtig ausgeführt werden können, muß

*) Eine sehr vernünftige Einrichtung. Nichts hindert den Geschützführer oder reitenden Artilleristen mehr in den Bewegungen zu Fuß, als der Säbel. Der Geschützführer mit Säbel, Bandolier, Zündschrauben-, Richtbogen- und Revolvertasche ist eigentlich bewegungsunfähig.



die ganze Beaufsichtigung des Zuges auf den Schließenden übergehen.

Formationen. Die Fahrzeuge stehen in zwei parallelen Reihen, jede aus Geschütz und Munitionswagen bestehend, neben einander. Der Zugschef steht in der Mitte der durch die Vorderpferde gebildeten Frontlinie. Der Zwischenraum — von den inneren Geleisen aus gemessen — beträgt bei der fahrenden Artillerie 13, bei der reitenden Artillerie 10 m. Die Bedienung sitzt bei der ersteren grundsätzlich auf — je 3 Mann auf der Protze des Geschützes und Munitionswagens; bei der reitenden Artillerie befindet sie sich in zwei Gliedern mit 1 m Abstand hinter den Geschützen.

In der Feuerstellung stehen bei der reitenden Artillerie die Protzen 15 m hinter den Geschützen, Front nach diesen, 10 m hinter den Protzen die Munitionswagen, Front ebenfalls nach den Geschützen, die Reitpferde zwischen den Protzen und Munitionswagen. Bei der fahrenden Artillerie stehen die Munitionswagen in zweiter, die Protzen in dritter Linie. Die Geschützführer stehen 1 m außerhalb der Bedienung auf der linken Seite des Geschützes in Höhe des Richtbaumes; der Zugführer in der Mitte des Zwischenraumes der Geschütze, 7½ m hinter den Laffetenschwänzen.

In der Kolonne zu Einem folgt jeder Munitionswagen seinem Geschütz bezw. geht ihm voraus, die beiden Geschütze folgen sich mit 1 m Abstand; der Zugführer links neben dem Führer des vordersten Fahrzeuges.

Die in Linie vorgeschriebenen Bewegungen sind außerordentlich zahlreich; es sind:

1. der Marsch geradeaus;
2. die Schwenkung (stets mit beweglichem Drehpunkt);
3. der Diagonalmarsch, und zwar jedes Fahrzeug oder jede Reihe für sich (marche oblique individuel oder oblique par files);
4. der Flankenmarsch. (Bei der fahrenden Artillerie macht jedes Fahrzeug für sich eine halbe Wendung, so daß zwei parallele Kolonnen, in der einen die Geschütze, in der andern die Munitionswagen, entstehen. Die reitende Artillerie kennt diese Bewegung nicht; sie ersetzt den Flankenmarsch durch einen mehr oder minder seitwärts gerichteten Diagonalmarsch);

5. die Kehrtwendung, bei welcher jedes Fahrzeug für sich die Wendung macht;
6. der Contremarsch — eine Kehrtschwenkung jeder der beiden Reihen für sich, so daß die an der Tete befindlichen Fahrzeuge dieselbe behalten;
7. das Vorziehen aus der Tiefe — wenn die an der Queue befindlichen Fahrzeuge an die Tete genommen werden sollen;
8. das Schließen und Oeffnen der Zwischenräume. (In der geschlossenen Ordnung beträgt der Zwischenraum zwischen den inneren Geleisen normal 3 m; es kann aber auch ein anderer befohlen werden. In der geöffneten Ordnung soll derselbe nicht über 20 m betragen. Die Bewegungen können nach der Mitte und nach beiden Seiten ausgeführt werden.)

Es folgen dann die Bewegungen zum Ab- und Aufprotzen und die Bestimmungen über die Feuereröffnung. Da, wie schon erwähnt, bei der fahrenden Artillerie hinter den Geschützen die Munitionswagen und hinter diesen die Protzen stehen, während es bei der reitenden Artillerie umgekehrt ist, so wird die Bewegung natürlich bei beiden verschieden ausgeführt. Nach dem Abprotzen wird nur die Entfernung und „Commencez le feu" kommandirt. Auf das letztere Kommando begiebt sich der Zugführer zum Zugschef, um von diesem nähere Angaben für das Schießen zu empfangen. Alsdann nimmt er seinen Platz mitten im Zuge wieder ein, sitzt ab und zeigt den Geschützführern und Richtnummern, die sich zu ihm begeben, das Ziel. — Auf das Kommando „Cessez le feu" sitzen Zug- und Geschützführer wieder auf. Beim Aufprotzen zum Vorgehen fahren die Protzen, wie bereits oben beschrieben, vor und die Munitionswagen schließen auf 1 m Abstand auf.

Das Abprotzen im Zurückgehen darf nur stattfinden, wenn die Munitionswagen den Geschützen vorausgehen; nöthigenfalls muß ein Vorziehen aus der Tiefe vorangehen. Da auch hier die Munitionswagen und Protzen die Front nach den Geschützen nehmen müssen, so ist die Ausführung sehr langwierig. Man kann sich vorstellen, daß die Eröffnung des Feuers recht lange auf sich warten lassen muß, da die Franzosen nur ungern Bewegungen mit geladenen Geschützen ausführen, und es sehr lange

dauert, bis die Munitionswagen und Protzen zum Stehen kommen. Immer ist der erste Schuß mindestens 30 bis 35 m weit bis an das Geschütz zu transportiren.

Der Zug hat folgende Bewegungen in der Kolonne, die stets durch Abbrechen hergestellt wird: Marsch geradeaus; Direktionsveränderung, Schräg- und Flankenmarsch, Kehrtwendung, Contremarsch und Vorziehen aus der Tiefe.

Die Entwickelung zur Linie erfolgt in der Marschrichtung durch Aufmarsch, nach der Flanke durch Aufmarsch oder geschützweises Einschwenken.

Bei einem Zuge, der statt zwei nur einen Munitionswagen hat, fehlt der Wagen hinter dem ersten Geschütz; die Bedienungsmannschaften, die sonst auf der Protze dieses Wagens aufsitzen würden, finden nunmehr Platz auf dem Hinterwagen. Alle Bewegungen werden genau wie bei zwei Munitionswagen ausgeführt; der Platz des fehlenden Fahrzeuges bleibt stets leer. In der Kolonne zu Einem fallen der Contremarsch und das Vorziehen aus der Tiefe fort.

Besteht der Zug aus nur zwei Geschützen, so beträgt der normale Zwischenraum nur 10 m; die Bedienung besteht bei der fahrenden Artillerie dann nur aus fünf Mann, von denen drei mit der Front nach vorn, zwei mit der Front rückwärts auf der Protze aufsitzen. Der Flankenmarsch, Contremarsch und das Vorziehen aus der Tiefe fallen fort. An Stelle des Flankenmarsches tritt der Diagonal- oder Schrägmarsch, wie bei der reitenden Artillerie bereits vorgesehen ist. In der geschlossenen Aufstellung beträgt der Zwischenraum 2 m.

Die kritische Betrachtung dieser Vorschriften überlassen wir den Lesern.

Kleine Mittheilungen.

3.

Neues System für die Remontirung der russischen Feld-Artillerie.

Bisher bestand für jeden Militärbezirk ein Artillerie-Remonte-kommando mit besonderem Etat. Der Ankauf der Pferde wurde je nach der Größe der Bezirke, durch einen oder zwei „Remonteure" besorgt, deren jedem ein Gehülfe beigegeben war. Die Kommandos ergänzten sich durch Abgaben der Truppentheile und waren so stark bemessen, daß sie für den Transport und die Pflege der jungen Pferde im Depot bis zur Abholung durch die Truppen ausreichten.

Durch Prikas vom 5. Dezember 1888 ist nunmehr bestimmt, daß für die Bezirke: Kasan, Moskau, Finnland und die Gouvernements Tschernigow, Poltawa, Kursk und Charkow des Bezirks Kiew (es sind dies die bisher zu dem aufgelösten Bezirk Charkow gehörigen Gouvernements), sowie für das Don-Gebiet diese Einrichtungen künftig fortfallen und die Fuß-Artillerie-Brigaden bezw. reitenden Batterien vom 1. Januar 1890 an ihre Remonten unmittelbar selbst zu beschaffen haben.

Hierzu wird ihnen pro Pferd 165, denen des Bezirks Finnland 200 Rubel bewilligt, in welcher Summe jedoch alle Nebenkosten für Transport und Verpflegung der Leute und Pferde, Reisekosten und Tagegelder der Offiziere u. s. w. einbegriffen sind.

Für die Fuß-Brigade kommandirt der Kommandeur derselben, für eine bis zwei reitende Batterien der Korps-Artilleriechef je einen Remonte-Ankaufsoffizier.

Besondere vom Korps-Artilleriechef ernannte Kommissionen haben die Remonten abzunehmen.

Für die Bezirke Petersburg, Wilna, Warschau, Kiew (ausschließlich der früher zu Charkow gehörigen Gouvernements), Odessa

und Kaukasus verbleibt es im Allgemeinen bei den früheren Bestimmungen, jedoch wird die Zahl der Remonteure und Stellvertreter beschränkt, die Bezirke Kiew und Odessa zu einem Remontirungsrayon vereinigt.

Die fünf hiernach bestehen bleibenden Artillerie-Remontekommandos werden auf einen Bestand von 2 Unteroffizieren, 1 Beschlagschmied, 1 Roßarzt, 11 Gemeine herabgesetzt und nur während der Zeit der Anwesenheit der Remonten in den Depots werden so viel Pferdepfleger hinzugemiethet, daß auf je 5 Pferde ein Mann kommt.

Diese Stämme ergänzen sich in Zukunft durch Rekrutirung (mit Ausnahme der von den Truppen abzugebenden Unteroffiziere und der Mannschaften für den Bezirk Kaukasus); die Mannschaften werden jedoch für das letzte Dienstjahr zu Fuß- oder Reserve-Batterien versetzt, um als Reservefahrer ausgebildet zu werden.

Durch diese Maßregel werden 10 Offiziere und 394 Mann disponibel.

Die Remonteure können fortan bis zum Range eines Obersten avanciren.

Die Größe der sämmtlichen Zug- und Reitpferde für Batterien aller Art wird auf 1,488 bis 1,554 m und für die Packpferde der Gebirgs-Batterien auf 1,422 bis 1,488 m festgesetzt.

Berichtigung

zu Artikel VIII im letzterschienenen (März-April-) Heft dieser Zeitschrift.

Seite 146 Zeile 14 von unten muß lauten:

$$r = \begin{cases} 92 \\ 108 \end{cases} \quad (a - r) = \begin{cases} 138 \\ 129 \end{cases} \qquad R = \begin{cases} 336 \\ 328 \end{cases} \qquad (R - b) = \begin{cases} 201 \\ 178 \end{cases}$$

während irrthümlich gesetzt ist:

$$r = \begin{cases} 92 \\ 108 \end{cases} \qquad\qquad R = \qquad\qquad \begin{cases} 201 \\ 178 \end{cases}$$

Die Figur Seite 145 giebt direkt die richtigen Werthe für beide r und R und indirekt auch:

$$(a - r) = \begin{cases} 30 + 99 + 9 = 138 \\ 30 + 99 \qquad = 129 \end{cases} \qquad (R - b) = \begin{cases} 95 + 40 + 43 + 23 = 201 \\ 95 + 40 + 43 \qquad = 178 \end{cases}$$

XII.

Bestimmungen über Kriegsorganisation und Verwendung der Feld-Artillerie in Italien.

(Manuale d'artiglieria.)

Das Werk ist, „wenn auch vom Kriegsminister gut geheißen, nicht als offiziell zu betrachten", so besagt das Vorwort. Dieser erste Band beschäftigt sich mit der Feld-, reitenden und Gebirgs-Artillerie; ein zweiter und dritter werden die Festungs- bezw. Küsten-Artillerie zum Gegenstand haben, und ein vierter endlich soll Mittheilungen u. s. w. bringen, die für die gesammte Artillerie von gemeinsamem Interesse sind.

Selbstverständlich ist dieses unter der Oberleitung des Generals Pastore bearbeitete Werk in seinem Inhalt das denkbar zuverlässigste, und dieser Inhalt ist außerordentlich reich. Was über todtes und lebendes Material irgendwie wissenswerth erschien, wurde aufgenommen.

Wenn wir uns nun im Nachfolgenden mit dem VII. und IX. Kapitel des ersten Bandes — d. i. mit der Organisation der Feld-Artillerie und mit ihrer Verwendung im Kriege — befassen, so können wir einen Auszug aus diesen Kapiteln nur in der Weise liefern, daß wir minder Wichtiges fortlassen. Eine Zusammenfassung des Inhalts dem Gedanken nach erscheint bei der knappen Ausdrucksweise des „Handbuches" nicht möglich.

Hinsichtlich der Kriegsorganisation müssen wir vorausschicken, daß die italienische Feld-Artillerie seit dem 1. November 1888 auf Friedensfuß in 24 Regimenter gegliedert ist. Die ersten 12 Regimenter tragen die Nebenbezeichnung „Korps-Artillerie", die

letzten 12 Divisions-Artillerie. Jedes Regiment zählt 2 Abtheilungen zu je 4 Batterien; die Batterien der Divisions-Artillerie sind sämmtlich mit dem 9 cm Hinterlader aus komprimirter Bronze versehen; bei der Korps-Artillerie führt die Hälfte der Batterien das oben erwähnte Geschütz, die andere Hälfte eine 7 cm Kanone von gleicher Konstruktion und von demselben Material, jedoch so, daß jede Abtheilung aus zwei 9 cm und zwei 7 cm Batterien besteht. Das Armee-Korps zählt 96 Geschütze, worunter 72 schwere und 24 leichte. Im Frieden sind sämmtliche Batterien zu 4 Geschützen bespannt bei einer Stärke von 90 Mann und 45 (9 cm) bezw. 42 (7 cm) Pferden; im Kriege rücken sie zu 6 Geschützen (früher 8) und in einer Stärke von 4 Offizieren, 162 Mann, 116 Pferden (einschl. 8 Offizierpferden) und 15 Fahrzeugen bei den 9 cm Batterien, und von 4 Offizieren, 124 Mann, 92 Pferden und 15 Fahrzeugen bei den 7 cm Batterien aus. Hieraus läßt sich der Bedarf an Pferden im Mobilmachungsfalle berechnen.

Nach dem „Handbuch" stellen nun:

1. Die Divisions-Artillerie-Regimenter für die beiden Infanterie-Divisionen des zugehörigen Armee-Korps:
   - 2 Kommandeure der Divisions-Artillerie,
   - 2 Abtheilungen zu 4 Batterien,
   - 2 Divisions-Artillerie-Parks;

außerdem noch die nöthigen Leute, Pferde, das Sattel- und Zaumzeug, sowie die Fahrzeuge für die
   - 2 Divisionsstäbe,
   - 2 Kommissariats-Direktionen der Division,
   - 2 Sanitäts-Sektionen und
   - 2 Verpflegungs-Sektionen.

Wir bemerken dazu, daß der Kommandeur der Divisions-Artillerie nicht die gleiche Person mit dem Kommandeur der zur Division gehörigen Abtheilung ist; letzterer ist ersterem — der auch die Munitions-Kolonnen u. s. w. der Division unter sich hat — unterstellt. Darüber unten mehr.

Außerdem macht jedes Divisions-Artillerie-Regiment noch mobil:
   - 2 Batterien (9 cm) Mobilmiliz,
   - 1 Divisions-Artillerie-Park,

nebst den zugehörigen Fahrzeugen u. s. w. für eine Mobilmiliz-Infanterie-Division.

Endlich giebt es noch die Trainmannschaften für 2 Depots für kranke Pferde ab.

2. Die Korps-Artillerie-Regimenter stellen für das betreffende Armee-Korps:

1 Kommandeur der Korps-Artillerie,
2 Abtheilungen zu 4 Batterien,
1 Korps-Artillerie-Park (3 Sektionen);

außerdem noch die nöthigen Leute, Pferde, das Sattel- und Zaumzeug, sowie die erforderlichen Fahrzeuge für:

1 General-Kommando,
1 Korps-Artillerie-Kommando,
1 Kommissariats-Direktion des Korps,
1 Sanitäts-Sektion,
1 Verpflegungs-Sektion,
1 Lebensmittel-Kolonne,
1 Lebensmittel-Reserve-Park.

Ferner sind eventuell mobil zu machen:

1 Abtheilungs-Kommando für Mobilmiliz,
1 Batterie Mobilmiliz (9 cm),
1 " " (7 cm),
1/4 Korps-Artillerie-Park,

nebst den nöthigen Fahrzeugen u. s. w. für ein Armee-Korps Mobilmiliz.

3. Das Regiment reitender Artillerie (es bestehen im Frieden 3 Abtheilungen zu je 2 Batterien ausgerüstet mit dem 7 cm Geschütz) stellt im Mobilmachungsfalle:

3 Artillerie-Kommandos bei Kavallerie-Divisionen,
3 Abtheilungen zu je zwei reitenden Batterien,
3 Artillerie-Parks für Kavallerie-Divisionen,

und die Fahrzeuge, Pferde, sowie Sattel- und Zaumzeug für:

3 Kavallerie-Divisions-Stäbe,
3 Kommissariats-Direktionen bei Kavallerie-Divisionen,
3 Sanitäts-Sektionen,
3 Verpflegungs-Sektionen,
3 Reserve-Lebensmittel-Parks;

ferner für 4 Armeen und für das große Hauptquartier die erforderlichen Leute, Pferde, Sattel- und Zaumzeug für:

4 Armeestäbe,
4 Artillerie-Kommandos bei den Armeen,

4 Stäbe der Armee-Intendanturen,
4 Armee-Direktionen der Artillerie,
4 " " Sanitätstruppen,
4 " " Verpflegungstruppen,
4 " des Veterinärwesens.

Für die Bildung dieser Stäbe u. s. w. sorgt der Kriegsminister, was wir im Einzelnen übergehen.

Die Artillerie-Regimenter erhalten, um den vorerwähnten Aufgaben gerecht zu werden, Offiziere der Mobilmiliz, des Ersatzes, des Hülfsdienstes und außer Dienst (letztere nur mit ihrem Einverständniß) zugetheilt. Ferner die Mannschaften des Beurlaubtenstandes vom permanenten Heer sowohl, als auch von der Mobilmiliz und älteren Kavalleristen, die im Fahren ausgebildet sind.

Bei den Korps-Artillerie-Regimentern finden die Regimentskommandeure zugleich als Kommandeure der Korps-Artillerie Verwendung; die mit der Verwaltung des Materials betrauten Majors übernehmen das Kommando der Mobilmiliz-Abtheilung; bei den Divisions-Artillerie-Regimentern erhalten die beiden ältesten Stabsoffiziere je das Artillerie-Kommando einer Division. Zur Besetzung der Offizierstellen in den Batterien werden Ersatzoffiziere verwandt; desgl. als Ordonnanzoffiziere der Generale. Offiziere des Hülfsdienstes und der Mobilmiliz finden in den Batterien oder bei den Parks und verschiedenen Trains je nach ihrer persönlichen Eignung Verwendung. Die Mobilmiliz-Batterien werden von Hauptleuten des permanenten Heeres befehligt; außerdem befindet sich möglichst noch ein aktiver Offizier bei jeder dieser Batterien.

Ueberschießende Leute werden an die Depots abgegeben, die sie zu besonderen Formationen verwenden. Die Mannschaftsstärke der Batterien ist so bemessen, daß nach Abzug der Unteroffiziere, Trompeter und Fahrer immer noch 17, 12 oder 15 Mann pro Geschütz (9 cm, 7 cm und reitende Batterie) übrig bleiben. Die 9 cm Kanonen sind mit 6, die 7 cm und die Transportwagen sowie die Reserve-Laffeten mit 4 Pferden bespannt. Artillerie-Parks erster Linie werden ganz und gar von der Artillerie mit Personal versehen; zweiter Linie bestehen sie zur Hälfte aus Trainsoldaten und zur Hälfte aus angeworbenen Civilpersonen, geführt von Artillerie-Offizieren.

Die einzelnen Artillerie-Kommandos sind Untergebene: einmal des nächst höheren Artillerie-Kommandos; dann der Kommandostelle, welcher sie beigegeben sind; von letzterer erhalten sie Befehle über ihre taktische Verwendung, von ersterem über den technischen Dienst. Die taktische Verwendung geht vor. Damit aber Reibungen vermieden werden, haben solche Kommandos beide Stellen über die erhaltenen Befehle auf dem Laufenden zu erhalten.

4. Das Gebirgs-Artillerie-Regiment hat sich im Mobilmachungsfalle durch Aufstellung von 9 Batterien in 3 Abtheilungen zu verdoppeln. Das dazu erforderliche Material ist in den Depots der Winter-Garnisonplätze der Batterien niedergelegt. Für den Fall einer Mobilmachung ist die Gebirgs-Artillerie nicht bestimmten Truppeneinheiten zugetheilt; vielmehr sind die zur Vertheidigung einer bestimmten Zone ausersehenen Batterien dem Kommandanten dieser Zone unterstellt. Aushülfetheile u. s. w. finden sie in den Alpenforts. Werden sie dagegen einmal einer bestimmten Truppeneinheit beigegeben, so erhalten sie ihre Befehle von den Kommandostellen dieser Einheiten.

Eine Gebirgs-Batterie setzt sich zusammen aus der Manöver-Batterie, der Munitions-Kolonne und der Park-Sektion. Ihre Stärke beträgt:

	Offiz.	Mann	Offizierpferde	Saumthiere
Manöver-Batterie	4 Offiz.,	150 Mann,	8 Offizierpferde,	42 Saumthiere,
Munitions-Kolonne	1 "	50 "	2 "	18 "
Park-Sektion	1 "	80 "	2 "	10 "
Summe	6 Offiz.,	280 Mann,	12 Offizierpferde,	70 Saumthiere.

Die Stärke der Manöver-Batterie, welche bereits im Frieden komplet gehalten wird, ist so berechnet, daß nach Abzug der Unteroffiziere, Trompeter und Maulthierführer noch 13 Mann pro Geschütz übrig bleiben. Die Munitions-Kolonne wird erst im Mobilmachungsfalle errichtet. Sie führt 60 Schuß pro Geschütz — ein kurzer und leichter 7 cm Hinterlader aus komprimirter Bronze — und Reservetheile, Handwerkszeug u. s. w., endlich auch Bekleidungsstücke, sowie 100 Brotportionen, sonstige Lebensmittel und Fourage für einen Tag mit sich. Zusammen mit der Manöver-Batterie vermag sie Lebensunterhalt für 3 Tage fortzuschaffen. Auch die Park-Sektion wird erst im Mobilmachungsfalle aufgestellt. Sie führt — meist auf [illegible] bezw. Karren — 150 Schuß pro Geschütz und [illegible]

patronen mit sich; außerdem noch Stiefeln, verschiedene Werkzeuge und 3 Portionen für die Manöver-Batterie, 5 für sich — oder auch 4 für die ganze Batterie.

Ein Maulthier kann im Durchschnitt 150 kg einschließlich des Packsattels (32 bis 34 kg) tragen; ein Pferd um 1/6 weniger. So darf ein Maulthier mit 20 Schuß für das 7 cm Geschütz oder mit 6 Patronenballen zu je 400 Infanteriepatronen belastet werden. Jedes Maulthier hat einen Führer; dann kommen noch: auf je 3 Maulthiere ein Begleitmann, auf je 7 oder 8 ein Korporal oder Gefreiter, auf 25 bis 30 ein Offizier und ein Sergeant.

Werkzeuge zum Zerstören von Brücken, Eisenbahnen u. s. w. müssen stets mitgeführt werden.

Aus der Fülle dessen, was über die Ausführung von Märschen gesagt wird, heben wir nur die Bestimmungen über die Gangarten hervor.

Für Feld- und reitende Artillerie ist, wenn sie allein marschiren, die Gangart abwechselnd Trab (10 bis 20 Minuten) und Schritt (15 bis 20 Minuten); wenn sie im Verbande mit Infanterie marschiren, nur Schritt. Parks und Kolonnen fahren nur Schritt, mit Ausnahme derjenigen Sektionen des Divisions- oder Korps-Parks, welche während eines Gefechtes im Trabe Munition zubringen. Mit dem Traben soll nicht begonnen werden, bevor man mindestens 20 Minuten auf dem Marsche ist; auch soll nicht später getrabt werden, als 30 Minuten vor einem Ruhehalt bezw. vor dem Eintreffen in den Quartieren.

Es ist besser, zwischen Trab und Schritt zu wechseln, als den Schritt ohne Einschiebung von Trab zu verlängern.

Die Gebirgs-Artillerie marschirt in gemäßigtem Schritt und braucht nur wenige und kurze Halte zu machen. Die Gebirgs-Kolonnen legen auf gewöhnlichen Straßen in einer Stunde 4 bis 6 km zurück, je nachdem sie in größerem Verbande oder in kleineren Abtheilungen marschiren.

Kapitel IX — die Verwendung der Artillerie im Felde — kann natürlich, namentlich in Bezug auf die allgemeinen Grundsätze, weder viel Neues, noch auch von unseren Anschauungen erheblich Abweichendes bringen. Trotzdem glauben wir, daß es für unsere Leser nicht ohne Interesse sein wird, Näheres darüber zu hören.

Aufgabe der Artillerie im Feldkriege ist: mit den anderen Waffen bei der Entwickelung und Durchführung des Gefechtes mitzuwirken und außerdem für sich, wie für die anderen Waffen die Nachfuhr von Munition sicher zu stellen.

„Als Gefechtswaffe wirkt sie lediglich durch Feuer, hierin aber ist sie den anderen Waffen überlegen: durch die großen Entfernungen, auf denen sie zu wirken vermag; durch ihre Wirksamkeit gegen widerstandsfähige Ziele, sowie gegen gedeckt liegende Gegner, gegen welche das Gewehrfeuer nichts ausrichten kann; durch die Möglichkeit, das Feuer mehrerer, selbst mit beträchtlichem Zwischenraum von einander aufgestellter Gruppen auf einen Punkt zu vereinigen (wodurch die Zerlegung der früheren ungelenken Artilleriemassen in mehrere kleinere zulässig wird, die leichter beweglich sind und weniger leicht vom Gegner getroffen werden); durch die Möglichkeit, die Wirksamkeit ihres Feuers — sowohl durch Vereinigung von mehr oder weniger Geschützen auf einen Punkt, wie auch Wechsel in den Entfernungen und in der Feuergeschwindigkeit — innerhalb weiter Grenzen abzustufen; durch die größere Leichtigkeit, ihre Thätigkeit dem Willen des Führers und der Gefechtslage entsprechend zu ändern: eine Folge des geringeren Hervortretens und der größeren Anzahl von Chargirten in der feuernden Batterie; durch ihr Ausharrungsvermögen, ihren inneren Zusammenhalt und ihre Widerstandskraft selbst in den Augenblicken der höchsten Gefahr, da das Geschütz gefühllos ist, der von ihm abgekommene Mann sich dem Feinde gegenüber ohnmächtig fühlt, die Ueberwachung jedes Einzelnen leicht ist, Verluste an Leuten, Pferden und Material rasch aus den Beständen der Batterie ersetzt werden können, und da letztere selbst mit einer geringen Anzahl von Bedienungsmannschaften das Feuer fortzusetzen vermag."

„Aus der Nothwendigkeit, rasch Feuerüberlegenheit über den Feind zu erzielen, ergiebt sich, daß man von Anfang an so viel Artillerie, wie das Gelände zuläßt, ins Feuer bringen muß. Die Artillerie hat also keine Reserve."

„Da die Artillerie von einem festen Punkte aus kämpft, bedarf sie nur einfacher Bewegungen und einer einzigen Gefechtsgliederung: die geöffnete Linie. Bei großen materiellen Wirkungen erreicht sie noch große moralische: der Kanonendonner ermuthigt die eigenen Truppen; die krepirenden Geschosse drücken den Muth des Feindes herunter und erschrecken seine Pferde."

„Infolge all dieser Eigenschaften bildet die Artillerie den zuverlässigsten Stützpunkt für das Gefecht, und der Truppenführer bedient sich dieser mächtigen, ausdauernden und stets in der Hand befindlichen Waffe, um seine Ziele je nach der Gefechtslage zu verfolgen. So darf sie sich **den Regulator der Schlachten** nennen."

„Die Artillerie vermag nichts, wenn sie marschirt, oder wenn sie im Auf- bezw. Abprotzen begriffen ist; nach Einnahme der Stellung bedarf sie einer gewissen Zeit, um wirksam zu werden; zum Ansturm gegen Stellungen und zur Vertheidigung Brust an Brust ist sie nicht geeignet. Daraus folgt, daß sie

1. häufigen Stellungswechsel vermeiden muß;
2. nicht ohne Mitwirkung anderer Truppen zu kämpfen vermag.

Hin und wieder kann jedoch die Artillerie allein solche Erfolge erzielen, daß der Sieg ohne ernstes Gefecht der anderen Waffen errungen wird."

Die italienische Batterie gliedert sich nun in die Manöver-Batterie (batteria di manovra) und die Reserve.

Zur ersteren gehören die Geschütze und Munitionswagen, die sich bei der Gefechtsaufstellung in die Gefechts-Batterie, erste und zweite Staffel der Munitionswagen scheiden.

Die Reserve besteht aus den Transportfahrzeugen und der Feldschmiede.

Gefechtsgliederung: Zuvorderst die abgeprotzten Geschütze mit Zwischenräumen von 10 bis 25 m; ausnahmsweise für einzelne Geschütze auch noch weiter;

10 m hinter den Geschützen die zugehörigen Protzen. Wenn das Gelände es erfordert, können sie auch seitwärts der Batterie oder hinter einem Flügel aufgestellt werden, aber niemals so weit ab, daß das Heranbringen der Munition zu schwierig wird, oder daß das Aufprotzen zu viel Zeit erfordert;

die erste Staffel der Munitionswagen (3) in geöffneter Linie nicht über 100 m von den Geschützen hinter dem am wenigsten gefährdeten Flügel der Stellung;

die zweite Staffel (3) nicht über 800 m von den Geschützen, an einer Stelle, die nach vorwärts wie rückwärts gute Verbindungen hat;

die Reserve bleibt weiter rückwärts bei dem Gros der Bagage.

Ist eine Abtheilung zusammen, so stehen die Batterien in der angegebenen Weise mit geringeren oder größeren Zwischenräumen je nach dem Gelände neben einander: entweder in einer Linie, oder, was besser ist, leicht echelonirt. Die zweite Staffel der Munitionswagen wird dann durch einen jedesmal vom Abtheilungskommandeur bestimmten Offizier befehligt.

Zum „Kommando" der Batterie gehören, wie wir einer Tabelle über die Stärken der vorgenannten einzelnen Theile der Gefechtsaufstellung entnehmen, außer dem Batteriechef noch zwei Unteroffiziere bezw. Korporale und zwei Trompeter.

Auswahl der Stellungen. Die allgemeinen Grundsätze, welche hierbei zur Anwendung gelangen, übergehen wir, weil sie sich mit den bei uns beobachteten decken. Das „Handbuch" macht sodann darauf aufmerksam, wie wichtig es ist, bei der Auswahl der Batteriestellungen gleich die Massenwirkung, die Vereinigung des Feuers auf einen Punkt, ins Auge zu fassen. Weiterhin heißt es:

„Wenn die Artillerie zuerst in Thätigkeit tritt, so hat sie hinsichtlich der Stellungen völlig freie Wahl und kann ihrer Aufgabe besser gerecht werden; im weiteren Verlaufe des Gefechtes muß sie sich dagegen mit solchen Stellungen begnügen, die anderen Truppen nicht hinderlich sind.

Im Allgemeinen und namentlich in der Offensive muß der Artilleriekommandeur sich bei Auswahl der Stellungen rasch entscheiden und oft mit der nächsten besten zufrieden sein, ohne kostbare Zeit mit dem Auskundschaften anderer Stellungen zu verlieren, welche vielleicht mehr Vorzüge in sich vereinigen."

Wir bemerken noch, daß der Batteriechef die beiden Flügel der ausgesuchten Stellung durch seine beiden Trompeter für die anrückende Batterie kenntlich machen soll.

Einnahme der Stellung. Die Batterien rücken in Linie oder in Zugkolonne oder in Kolonne zu Einem vor, wobei sie sich hauptsächlich vor feindlichem Flankenfeuer zu hüten haben. Sollen sie in eine Stellung gehen, die vom Feinde bereits unter Feuer genommen ist, so rücken sie mit geladenen Geschützen und gestelltem Aufsatz vor. Das zu beschießende Ziel wird bereits vorher angesagt.



„Fährt eine Abtheilung auf, so setzt deren Kommandeur für gewöhnlich eine Batterie an, wonach sich die anderen dann von selbst zu richten haben. Gleichzeitiges Einrücken sämmtlicher Batterien ist vortheilhaft. Geschieht es nicht gleichzeitig, so gehen die später kommenden zweckmäßig etwas über die stehende Linie hinaus. Durch solche staffelförmige Aufstellung wird häufig die gegenseitige Behinderung durch den Rauch vermieden."

Abgabe des Feuers. Es werden empfohlen: gleichzeitige Eröffnung des Feuers aus allen Batterien, wo angängig, und Ruhe, namentlich, bevor ein sicheres Einschießen stattgefunden hat. „Das Ziel wird meist vom Truppenführer angesagt, aber grundsätzlich beschießt die Artillerie denjenigen Theil des Feindes, welcher der eigenen Infanterie gerade den meisten Abbruch thut."

Beim Auftreten mehrerer Artilleriegruppen ist Zusammenwirken die Hauptsache; die Kommandeure einer solchen Gruppe haben die taktischen Gesichtspunkte im Auge zu behalten und die technische Ausführung den Batteriechefs zu überlassen, welche unter allen Umständen für die Feuerleitung verantwortlich bleiben.

Sicherheitsmaßregeln. Es ist von Masken, Einschnitten und von Sonderbedeckungen die Rede. Letztere — von der Infanterie oder Kavallerie gestellt — sollen nur in Ausnahmefällen Anwendung finden.

„Fehlt eine derartige Sonderbedeckung und wird sie erforderlich, so requirirt sie der Artilleriekommandeur von der nächstbefindlichen Truppe, deren Befehlshaber zur Gestellung unweigerlich verpflichtet ist."

Dienst und Verhalten der Batterie während des Gefechtes. Die Batteriechefs überwachen unausgesetzt den Fortgang des Gefechtes und handeln erforderlichenfalls aus eigenem Entschluß. „Diese entschlossene und rechtzeitige Initiative bildet eine der charakteristischen Eigenschaften eines guten Batteriechefs." Die Thätigkeit der Zugführer bedarf keiner weiteren Erwähnung; wir führen nur an, daß sie von selbst vom Batteriechef hinsichtlich des Munitionsverbrauches auf dem Laufenden zu erhalten haben. Ersatz an Leuten, Pferden und [illegible] werden aus der ersten und zweiten Staffel der Munitions-

wagen genommen, sollten auch diese dadurch zu weiterer Verwendung untauglich werden.

„Ohne ausdrücklichen Befehl des Truppenführers geht die Artillerie niemals zurück, weder um sich zu ordnen, noch auch um sich schweren Verlusten zu entziehen, noch aus Mangel an Munition oder Personal."

Einmal ins Feuer gebrachte Batterien werden nicht abgelöst, sondern nur durch neue Batterien verstärkt. „Handelt es sich darum, für den Rückzug der eigenen Truppen Zeit zu gewinnen oder weichende Truppen zu entlasten, so muß die Artillerie selbst bis zur völligen Vernichtung in der Stellung ausharren. In solchen Fällen ist der Verlust der Geschütze nicht nur gerechtfertigt, sondern sehr ehrenvoll."

Munitionsersatz. Er ist immer Sache der Batteriechefs. So lange als möglich wird die Protzmunition voll gehalten und nach Verbrauch gleich wieder ersetzt: Ersatz muß eintreten, sobald die Hälfte verschossen ist. Zu dem Zwecke rücken ein bis zwei Munitionswagen in die vorderste Linie.

„In besonders günstigen Fällen, vornehmlich in der Vertheidigung, kann man auch die Munitionswagen bis dicht hinter die Geschütze fahren und die Pferde dann abschirren und zurückführen lassen."

„Eine Batterie, die sich ganz verschossen hat, wendet sich an die Nachbar-Batterien, die zur Abgabe eines Theiles ihrer Munition verpflichtet sind."

Stellungswechsel. „Die Artillerie muß ihre Stellungen so wenig wie möglich und nie, wenn es sich nicht um eine Strecke von mindestens 500 m handelt, wechseln. Kleine Verschiebungen um 10 bis 20 m vorwärts oder rückwärts, die durch Menschenkraft vorgenommen werden können, entziehen die Geschütze oft den Verlusten oder gestatten ein besseres Zielen, ohne die eigenen Truppen zu gefährden."

Hört indeß die Wirkung auf, so ist die Stellung zu wechseln. Es gehen Staffeln von mindestens einer Batterie vorwärts oder rückwärts in die neue Stellung; steht nur eine Batterie im Feuer, so kann sie in Staffeln von 1 oder 2 Zügen den Stellungswechsel vornehmen. Die Gangart dabei ist schnell, indeß ist beim Zurückgehen mindestens einige Hundert Meter Schritt zu fahren.

Schadhaftes Material ist beim Stellungswechsel an die Artillerie-Parks zurückzusenden.

Dienst und Gliederung der Parks. Da die Divisions-Parks meist auch während des Kampfes Munition auszutheilen haben, lassen sie mindestens eine Sektion bis auf 4 km, und wo möglich noch näher, an die Feuerlinie heranrücken. Den Platz für die Aufstellung der Sektionen bestimmt der Kommandeur der Divisions-Artillerie. Erhält der Führer des Parks beim Beginn des Gefechtes keine Befehle, so sucht er mit aller Energie einen günstigen Punkt aus eigener Initiative auf und setzt sich dann mit dem Truppenführer und dem Kommandeur der Divisions-Artillerie in Verbindung. Verausgabte Munition wird aus den Parks des Armee-Korps ersetzt, die wo möglich nur einen, auf keinen Fall aber mehr als zwei Tagemärsche rückwärts folgen müssen.

Die Artillerie nach dem Gefecht. Die ersten Maßregeln nach Beendigung des Gefechtes sind: genaue Besichtigung des Materials; Ersatz der in Verlust gekommenen Leute und Pferde; Zurücksendung der leeren Munitionswagen. Demnächst hat der Batteriechef an die Abfassung des Gefechtsberichtes zu gehen, der sich zunächst über die Verluste, dann über die Theilnahme der Batterie am Gefecht zu äußern hat. Das „Handbuch" führt alle Punkte auf, die im Gefechtsbericht Erwähnung finden müssen.

Der Abtheilungskommandeur arbeitet sodann einen Gefechtsbericht für die ganze Abtheilung aus und legt ihn dem Kommandeur der Divisions-Artillerie vor. Auch der Führer des Parks reicht einen Bericht ein.

Der Kommandeur der Divisions-Artillerie reicht einen Bericht über die Thätigkeit der gesammten Artillerie an den Divisionskommandeur und eine Abschrift davon an den Kommandeur der Korps-Artillerie.

Das „Handbuch" bespricht nunmehr „die Verwendung der Feld-Artillerie im Gefecht mit den anderen Waffen". Was hier über die Aufgaben der Artillerie gesagt wird, ist eigentlich nur eine Wiederholung des bereits Erwähnten. Uns interessiren mehr:

Die Pflichten der Artilleriekommandeure. „Die ganze Verantwortung für die Verwendung der Artillerie lastet,

wie für die übrigen Truppen, auf dem Truppenführer. Der Artilleriekommandeur ist wiederum diesem für die wirksame Durchführung der der Artillerie gestellten Aufgaben verantwortlich; oft muß er jedoch auch aus eigener Initiative handeln, was namentlich in entscheidenden Augenblicken und bei Ueberraschungen eintritt, sowie auch, wenn die erwarteten Befehle ausbleiben. Seine Entschließungen richtet er stets nach dem letzten Gefechtszweck. Hieraus ergiebt sich die Nothwendigkeit, daß die Artilleriekommandeure taktisch wohl geschult sein und militärischen Blick, Urtheils- und Entschlußfähigkeit besitzen müssen.

Der Artilleriekommandeur begleitet den Truppenführer auf dem Marsche und bei Aufklärung des Geländes. So findet er Gelegenheit: 1. sich zu orientiren und sich über das Gelände, sowie die Gefechtslage auf beiden Seiten klar zu werden; 2. die Absichten des Truppenführers kennen zu lernen und ihm geeignete Vorschläge zu machen.

Der Kommandeur der Artillerie des Armee-Korps übermittelt der Korps-Artillerie, sowie den Abtheilungen der Divisions-Artillerie, die zeitweilig von ihrer Division getrennt sind, die Befehle des Korpskommandeurs, weist ihnen die einzunehmenden Stellungen an und bestimmt die Zeit des Eingreifens sowie die Ziele, die unter Feuer genommen werden sollen. Er übernimmt auf Befehl des Korpskommandeurs die Leitung über die gesammte Artillerie des Armee-Korps. Wenn nöthig, sorgt er für Bedeckung der Batterien. Während des Gefechtes nimmt er an einem Punkt Aufstellung, von dem aus er den Gang des Gefechtes verfolgen kann, und hält seine Unterbefehlshaber hierüber auf dem Laufenden. Mit seinem Korpskommandeur bleibt er in steter Verbindung und befiehlt in Verfolg seiner Anordnungen die erforderlichen Stellungs- oder Zielwechsel.

Der Kommandeur der Korps-Artillerie (nicht identisch mit dem Kommandeur der Artillerie des Armee-Korps) sorgt, was die ihm unterstellten Abtheilungen angeht, für die Ausführung der höheren Orts gegebenen Befehle; vertheilt die Ziele, wenn mehrere gegeben sind; kundschaftet Stellungen aus und sorgt für den Munitionsersatz.

Der Kommandeur der Divisions-Artillerie steht zu seinem Divisionskommandeur in demselben Verhältniß, wie der



Kommandeur der Artillerie eines Armee-Korps zu seinem Korpskommandeur. Bei Beginn des Gefechtes giebt er dem betreffenden Abtheilungskommandeur die erforderlichen Befehle für die Verwendung seiner Batterien und theilt ihm zugleich das Erforderliche über die Absichten des Kommandeurs, das Gelände und die Ziele mit. Dann giebt er dem Führer des Divisions-Parks die nöthigen Befehle für seine Aufstellung. Immer in Verbindung mit seinem Divisionskommandeur verfolgt er aufmerksam den Gang des Gefechtes, regelt die Verwendung seiner Batterien und sorgt für Munitionsersatz, sowohl für die Artillerie, als auch für die übrigen Truppen der Division."

Es folgt ein Paragraph über Märsche, die allgemein anerkannten taktischen Regeln enthaltend. Für die Eingliederung der Artillerie in die Marschkolonnen ist vorgeschrieben:

Abtheilungen von geringerer Stärke als eine Division. Eine etwa beigegebene Batterie marschirt hinter dem ersten Infanterie-Bataillon des Gros. Die Abzweigung eines Zuges der Batterie kann nur ganz ausnahmsweise — zur Bewältigung von Hindernissen, Mauern u. s. w. — gerechtfertigt sein. Der zugehörige Munitionswagen folgt sodann.

Infanterie-Division. Eine Batterie (ausnahmsweise auch zwei) werden an die Avantgarde abgegeben. Die übrigen Batterien folgen hinter dem vordersten Bataillon oder Regiment; der Divisions-Park hinter der Sanitäts-Sektion, welche ihrerseits 200 m von den hintersten Truppen ableibt.

Armee-Korps auf einer Straße. Zwei Batterien befinden sich bei der Avantgarde, unter Umständen auch eine ganze Abtheilung. Hier marschirt die Artillerie für gewöhnlich hinter den zwei vordersten Bataillonen des Gros der Avantgarde.

Die übrig bleibenden Batterien der vordersten Division folgen hinter dem ersten Bataillon des Gros der Marschkolonne;

die Artillerie der zweiten Division hinter ihrem vordersten Bataillon oder mindestens hinter dem vordersten Regiment;

die Korps-Artillerie hinter der ersten Division;

von den Divisions-Parks eine Sektion unmittelbar hinter der Division;

die erste Sektion des Korps-Parks und die übrigen Sektionen der Divisions-Parks hinter den kämpfenden Truppen des Korps.

Die 2. und 3. Sektion des Korps-Parks gehören zur großen Bagage und folgen mit dieser einen, womöglich nur einen halben Tagemarsch rückwärts.

Kavallerie-Division. Für gewöhnlich marschirt die reitende Abtheilung (2 Batterien) geschlossen hinter dem ersten Regiment des Gros der Division. Ausnahmsweise kann auch eine Batterie zur Avantgarde vorgesandt werden und marschirt dort zuhinterst.

Das „Handbuch" betrachtet sodann die taktische Thätigkeit der Artillerie je nach der Größe des Verbandes, dem sie zugetheilt ist, also: im Gefecht einer Brigade oder eines Regiments, einer Division, eines Armee-Korps, einer Kavallerie-Division und selbst einer Armee! — Hier wird so etwas wie „Falltaktik" geboten, und, um ein Beispiel davon zu geben, beschäftigen wir uns mit den beiden kleineren Einheiten.

„Die Batterie im Gefecht einer Brigade oder eines Regiments.

Angriff. Ist die Avantgarde zur Entwickelung gezwungen, so geht die Batterie vor und nimmt nicht über 3000 m vor der feindlichen Artillerie und nicht unter 1500 m vor der feindlichen Infanterie auf der bedrohtesten Flanke Stellung, ohne indeß die eigene Sicherheit allzu sehr zu gefährden.

Sind die vorgeschobenen Posten des Feindes zurückgeworfen, so richtet sie ihr Feuer auf die feindliche Artillerie; und wenn es der Infanterie unter dem Schutze dieses Feuers gelingt, vorzukommen, so geht die Batterie beim Herankommen des zweiten Treffens und in enger Verbindung mit diesem weiter vorwärts.

Von dieser zweiten Stellung aus, die etwa 1500 bis 1800 m von der feindlichen Artillerie abliegen wird, beschießt sie diejenigen Truppen, welche dem Vorgehen der eigenen Infanterie am hinderlichsten sind.

Wenn dann im Augenblicke des Anlaufs die Batterie nicht mehr den Einbruchspunkt unter Feuer nehmen kann, so geht sie mit dem eigenen Treffen bis auf etwa 700 m an den Feind heran und giebt Schnellfeuer so lange, als sie ohne Gefährdung der eigenen Truppen vermag.

Wird der Angriff der Infanterie abgeschlagen, so deckt die Batterie den Rückzug; gelingt er, so besetzt sie die eroberte Stellung und sichert deren Besitz.

Vertheidigung. Die Batterie nimmt in der Mitte oder auf der gefährdetsten Flanke der Vertheidigungslinie Stellung; die Geschütze hinter Einschnitten oder zum Mindesten doch der feindlichen Sicht entzogen. In der Richtung des wahrscheinlichen feindlichen Anmarsches werden die Entfernungen abgesteckt. Es empfiehlt sich auch, von vornherein diejenigen Stellungen auszusuchen, die im Verlaufe des Gefechtes nützlich werden können.

Wird der Feind in Kolonnen sichtbar, so eröffnet die Batterie das Feuer auf Entfernungen selbst über 3500 m; andernfalls beschießt sie seine Artillerie, sobald sie auffährt. Ist diese überlegen, so geht die Batterie staffelweise in diejenige Stellung zurück, von der aus sie später am besten den Ansturm der feindlichen Infanterie zurückweisen kann.

Setzt diese zum Anlauf an, so giebt die Batterie, unbekümmert um die feindliche Artillerie, auf die Infanterie Schnellfeuer. Auf diese Weise kann man bisweilen einen überlegenen Feind zurückschlagen oder wenigstens Zeit gewinnen, was meist der Zweck solcher Gefechte ist."

„Die Artillerie im Gefecht einer Division.

Angriff. Stößt man auf den Feind, so nimmt die Avantgarden-Batterie eine Stellung ein, von der aus sie den Aufmarsch der Avantgarde zu decken und die vorgeschobenen feindlichen Posten zu vertreiben vermag. Dann sucht sie den Feind durch langsames Feuer zur Enthüllung seiner Absichten, seiner Stellung und seiner Maßregeln zu veranlassen, um dem Divisionskommandeur Gelegenheit zur Beurtheilung der allgemeinen Lage zu geben und so dem Gros der Marschkolonne die Möglichkeit zum weiteren Vorrücken zu gewähren.

Wenn der Gegner das Gefecht annimmt, ist es erforderlich, zur Unterstützung der Avantgarde und zur Deckung des Aufmarsches des Gros die Batterien von hier vorzusenden. Sie nehmen unter dem unmittelbaren Befehl des Abtheilungskommandeurs neben oder noch bei der Avantgarden-Batterie Stellung, und sämmtliche Batterien beschießen nun die gegnerische Artillerie. Entfernungen von 3000 bis 1800 m.

Sollte die Stellung der Batterien des Gros von der Stellung der Avantgarden-Batterie weiter abliegen, so ist die letztere bei der ersten günstigen Gelegenheit heranzunehmen. Der Rücktritt der Avantgarden-Batterie unter den Befehl des Abtheilungskomman-

deurs erfolgt übrigens nur auf Veranlassung des Avantgarden-kommandeurs oder auf direkten Befehl des Divisionskommandeurs.

Da von Anfang an die ganze Divisions-Artillerie ins Feuer gebracht wird, ist sorgfältig darauf zu achten, daß sie nicht in einer falschen Richtung eingesetzt, sowie dem feindlichen Feuer und Handstreichen allzu sehr preisgegeben wird; daher muß eine sorgfältige Auskundschaftung des Geländes und der Verhältnisse beim Feinde stattfinden und Abtheilungen anderer Waffen haben genügenden Schutz zu gewähren.

Kanoniererei ohne sichere Wirkung ist zu vermeiden. Zieht sich der Aufmarsch der Division in die Länge, so wird die Artillerie ihr Feuer derartig abstufen, daß ihre Gefechtskraft noch nicht erschöpft ist, bevor die Infanterie aus der erzielten Wirkung Nutzen schöpfen kann.

Unterliegt sie im Kampfe gegen die feindliche Artillerie, so wird die Division den Angriff nicht fortsetzen können; erringt sie die Ueberlegenheit, so rückt die Abtheilung, um eine rasche Entscheidung herbeizuführen, staffelweise in eine zweite Stellung, etwa 1500 m vom Feinde, wobei sie von der Infanterie des Gros, die inzwischen den Aufmarsch beendet hat, unterstützt wird.

Ist die Artillerie der Vertheidigung niedergekämpft, so richten die Batterien ihr Feuer auf den vom Divisionskommandeur angegebenen Einbruchspunkt. Um dieses Vorbereitungsfeuer für den Anlauf möglichst lange abgeben zu können (d. h. um erst möglichst spät durch die Infanterie-Treffen maskirt zu werden) und auch, um die feindliche Front möglichst von der Seite zu fassen, muß die Artillerie die zweite Stellung nach Möglichkeit auf dem Flügel nehmen, um den sich der Angriff dreht.

Ist der Anlauf genügend vorbereitet, so führt die Infanterie, von der Artillerie auf das Lebhafteste unterstützt, ihn aus.

Gestatten die Geländeverhältnisse, eine noch weiter vorwärts gelegene Stellung einzunehmen, von wo aus sie den Kampf der Infanterie — wenn auch nur moralisch — besser unterstützen kann, so darf sie nicht zögern, mindestens einige Batterien weiter vorzubringen, und zwar selbst bis auf 700 m vom Vertheidiger. Wird die Abtheilung zu frühzeitig von der eigenen Infanterie maskirt und vermag sie dieselbe von der zweiten Stellung aus nicht wirksam zu unterstützen, so geht sie ganz bis auf die genannte Entfernung vor.

Gelingt der Angriff, so besetzt die Artillerie rasch die genommene Stellung, bekämpft etwaige Gegenstöße des Feindes und verfolgt seinen Rückzug durch Feuer; wird der Angriff abgeschlagen, so ist es ihre Aufgabe, die zurückgehenden Truppen zu decken.

Vertheidigung. Nach sorgfältiger Prüfung des Geländes werden zu Artilleriestellungen diejenigen Punkte ausgewählt, die sich zur Aufstellung von Geschützen eignen und gute Feuerwirkung versprechen. Im Allgemeinen ist eine Aufstellung in der Mitte der Vertheidigungsfront zweckmäßig. Steht jedoch ein umfassender Angriff zu erwarten, so stellt sich die Artillerie, oder wenigstens ein Theil derselben, an dem gefährdetsten Flügel auf. Die Artilleriestellungen liegen wenigstens 400 m von den Schützen der Infanterie ab; die Geschütze werden gegen Sicht und Feuer des Feindes möglichst gedeckt. Von vornherein mißt man die wichtigsten Entfernungen im Vorgelände ab.

Auch in der Vertheidigung ist es gut, das Gefecht mit einer möglichst großen Anzahl von Geschützen zu eröffnen; daher bleibt keine Batterie in der Reserve.

Einzelne Batterien werden das Feuer eröffnen, sobald sich der Feind in einer für Trefferfolge günstigen Gliederung zeigt, und zwar selbst auf Entfernungen über 3500 m, da es bei der Vertheidigung darauf ankommt, den Angreifer möglichst lange fern zu halten. Die ersten Schüsse können auf Truppen in Kolonnen oder auf feindliche Artillerie abgegeben werden, die im Auffahren begriffen ist. Gegen letztere vereinigen die Batterien ihr Feuer, um sie an dem Einnehmen der Stellung zu hindern.

Siegt sie in dem Zweikampf mit der Artillerie des Angreifers, so hat die Division ihre Aufgabe — den Widerstand — bereits erfüllt und kann bisweilen zu Gegenstößen übergehen.

Wenn die Artillerie des Angreifers sehr überlegen ist, so kann es bisweilen zweckmäßig sein, den Kampf mit ihr zu unterbrechen, um für den Augenblick des feindlichen Einbruchs noch über eine gewisse Gefechtskraft zu verfügen. In der Erwägung jedoch, daß die Vortheile einer gut ausgewählten und eingerichteten Stellung Vieles ausgleichen, wird die Artillerie im Kampfe mit der feindlichen bis zum Aeußersten aushalten, wenn deren Uebermacht nicht ganz bedeutend ist.

Setzt die feindliche Infanterie zum Angriff an, so beschießen sämmtliche noch brauchbaren Geschütze, erforderlichenfalls unter

Stellungswechsel, die angreifenden Treffen, ohne sich weiter um die feindliche Artillerie zu kümmern.

Wie nun der Ausgang sei: die Artillerie bleibt bis zum letzten Augenblick in ihrer Stellung, ohne Besorgniß vor der Möglichkeit des Geschützverlustes. Sie geht erst auf ausdrücklichen Befehl des Divisionskommandeurs zurück.

Erfolgt die Vertheidigung vermittelst mehrerer hinter einander gelegenen Stellungen, so geht die Artillerie auf den Befehl des Divisionskommandeurs in Staffeln zurück, bevor der Zweikampf mit der feindlichen Artillerie entschieden ist.

Wird der Angriff abgeschlagen, so verfolgt die Artillerie durch ihr Feuer den zurückgehenden Feind."

Ueber die Artillerie im Gefecht eines Armee-Korps theilen wir nur von den allgemeinen Bestimmungen mit: Die Divisions-Artillerie wird gewöhnlich im Verbande ihrer Division verwandt, doch kann auch der Korpskommandeur direkt über sie verfügen; die Korps-Artillerie soll nicht als eine Reserve betrachtet werden, sondern muß gleich ganz Verwendung finden. Gestattet das Gelände nicht die Aufstellung aller Batterien, so werden zunächst die 7 cm Batterien zurückgehalten. Wenn es einerseits zweckmäßig ist, die Abtheilungen nicht zu zerreißen, empfiehlt es sich andererseits, nicht fortlaufende Linien aus mehreren Abtheilungen zu bilden.

Wir übergehen, was das „Handbuch" über die Verwendung der Feld-Artillerie im Angriff und in der Vertheidigung bestimmter Oertlichkeiten (Häuser, Dörfer, Städte, Waldungen, verschanzte Stellungen, Engen [Defilees], Brücken, Flußübergänge), sowie über die besondere Verwendung der Gebirgs-Artillerie sagt, und beschließen unsere Auslese mit dem Abschnitt, der über die Verwendung der reitenden Artillerie im Kavalleriegefecht handelt. Es heißt dort:

„Die große Schnelligkeit, mit der die einzelnen Phasen des Kavalleriegefechtes sich abspielen, erfordert, daß die reitende Artillerie mit der größten Schnelligkeit Stellung zu nehmen, das Feuer zu beginnen und sich einzuschießen versteht; daß sie immer geschlossen ist und einheitlich geführt wird; daß sie Stellungswechsel vermeidet und dieselben, wenn sie unumgänglich nöthig werden, mit der größten Geschwindigkeit auszuführen versteht.



Der Kampf zwischen den beiderseitigen Artillerien wird nur selten zur Entwickelung gelangen, da sie sehr bald ihr Feuer auf die feindlichen Treffen richten müssen, um die Attacke der eigenen Kavallerie nach Möglichkeit zu erleichtern.

Da die Artillerie unverzüglich das Feuer eröffnen muß, so wird sie in der Gliederung hinter das erste Treffen desjenigen Flügels gestellt, um den sich die Attacke drehen wird; damit sie möglichst lange den Feind beschießen kann, ohne sofort durch das vorrückende erste Treffen maskirt zu werden, muß sie ihre Stellung weit vor demselben und weit von seiner Flanke ab nehmen. . . . Beim Auffahren empfiehlt sich die staffelförmige Aufstellung, den äußeren Flügel am meisten vorgenommen, so daß er am bequemsten erhebliche Frontveränderungen ausführen kann. Da Gewehrfeuer nicht zu fürchten ist, kann die Artilleriestellung gleich auf der wirksamsten Entfernung eingenommen werden, und das ist um so wichtiger, als infolge der raschen Entscheidung des Gefechtes die Artillerie so gut wie nie in der Lage sein wird, eine zweite Stellung einzunehmen.

Fernerhin muß die Artillerie versuchen, der feindlichen Artillerie in der Stellungnahme zuvorzukommen. Letztere wird dadurch zum frühen Auffahren auf unwirksamen Entfernungen genöthigt.

Der Artilleriekommandeur wird von dem Augenblick an, in dem ihm der Divisionskommandeur befiehlt, in Stellung zu gehen und das Feuer zu eröffnen, meist auf den eigenen Entschluß angewiesen sein, da die rasche Entwickelung des Gefechtes den Divisionskommandeur für gewöhnlich hindern wird, ihm Befehle zu senden.

Im Allgemeinen muß das Feuer zunächst gegen die feindliche Artillerie, die unsere manövrirende Kavallerie beunruhigen könnte, gerichtet werden; aber dieser Kampf hat geringere Bedeutung; denn sobald die feindlichen Schwadronen vorrücken, müssen diese unter Feuer genommen werden: zunächst das erste Treffen, bevor es mit dem eigenen ersten zusammentrifft; dann die hinteren und die Reserven.

Wenn die Artillerie ihr Feuer selbst auf die entfernteren feindlichen Treffen nicht fortsetzen kann, weil die eigene Kavallerie dazwischen kommt, stellt sie es ein, bleibt aber abgeprotzt; hat sie keine Aussicht zum Wiedereingreifen, so protzt sie auf und hält sich bereit, je nach dem Ausgange des Handgemenges vorzurücken

oder zurückzugehen; in das Handgemenge verwickelt zu werden, läuft sie keine Gefahr, falls ihre Stellung zweckentsprechend gewählt war, da die eigene Kavallerie, etwa geworfen, nicht in der Richtung auf ihre Artillerie zurückgehen würde.

Gelingt die Attacke, so geht die Artillerie mit der äußersten Schnelligkeit vor, um womöglich in der Flanke eine neue Stellung einzunehmen, von wo sie das Sammeln und Ordnen der geworfenen Treffen hindern und diejenigen geschlossenen Abtheilungen, welche etwa zur Unterstützung heranrücken sollten, unter Feuer nehmen kann.

Mißlingt die Attacke, so geht sie rasch zurück, um von einer rückwärts eingenommenen Stellung aus den Feind aufzuhalten und der eigenen Kavallerie zu gestatten, sich unter ihrem Schutze zu sammeln.

Wird die Kavallerie nach Beendigung des Gefechtes hinter die Armee-Korps zurückgezogen, so können die reitenden Batterien zur Verstärkung der Artillerie derselben verwandt werden; sie können an dem Kampf zwischen den beiden Artillerien und an der Verfolgung theilnehmen, und besonders zur Verstärkung der Flügel der zum Angriff eingesetzten Divisionen dienen.

Beim Fußgefecht der Kavallerie, um sich wichtige Durchgänge (sbocchi) zu eröffnen oder um sie zu vertheidigen, wirkt die reitende Artillerie kräftig mit und wird nach denselben Grundsätzen verwandt, wie die Feld-Artillerie."

Wir haben in Vorstehendem das Wesentlichste, was das „Handbuch" über die Verwendung der Feld-Artillerie im Kriege enthält, wiedergegeben; absichtlich, ohne ein eigenes Urtheil zu irgend einem der vorgetragenen Grundsätze zu äußern. Uns lag daran, lediglich ein Bild davon zu geben, was für Anschauungen über dieses Gebiet der Taktik in Italien die herrschenden sind.

v. Br.

XIII.

Ueber die Beziehungen zwischen Ladung und Anfangsgeschwindigkeit.

(Im Anschluß an den Aufsatz: „Relazione tra cariche e velocitá iniziali" von Parodi, Artilleriekapitän zu Turin. — Vergl. Rivista di artiglieria e genio, Bd. IV, S. 386 bis 396, November 1887.)

Von

Freiherr v. Reitzenstein,

Hauptmann à la suite des Garde-Fuß-Artillerie-Regiments und Lehrer an der vereinigten Artillerie- und Ingenieurschule.

Hierzu Tafel V.

Ungeachtet der von verschiedener Seite neuerdings aufgestellten Gleichungen zwischen Ladung und Mündungs-(Anfangs-)Geschwindigkeit — Erb, Sarzan — hat sich bis auf die Gegenwart die zwar einfache, aber unrichtige Gleichung behauptet, welche Dr. Hutton im Jahre 1778 hierfür angeführt hat (vergl. Mathematical tracts, 1812, vol. III).

Dieselbe lautet:

$$c^2 = k \cdot L,$$

worin c die Mündungsgeschwindigkeit, L das Gewicht der Ladung und k einen konstanten Faktor darstellt.

Nach Dr. Hutton ertheilt nämlich die Ladung L dem Geschosse an der Mündung die Energie:

$$E = \frac{P \cdot c^2}{2g} \tag{1}$$

und eine andere Ladung L_1 demselben Geschoß die Energie

$$E_1 = \frac{P \cdot c_1^2}{2g}.$$

Mithin verhält sich auch:

$$E:E_1 = \frac{P.c^2}{2g} : \frac{P.c_1^2}{2g} = c^2 : c_1^2. \qquad (2)$$

Hiernach brächte also L die Wirkung E und L_1 die Wirkung E_1 hervor; und weil sich nun nach seiner Ansicht die Ursachen wie die Wirkungen verhalten, so folgert Dr. Hutton auch:

$$L:L_1 = E:E_1 = c^2 : c_1^2.$$

Es entsteht somit die bekannte Gleichung:

$$c^2 : c_1^2 = L : L_1 \qquad (3)$$

oder:

$$\frac{c^2}{L} = \frac{c_1^2}{L_1} = k \text{ (konstant).}$$

Dafür kann man aber auch schreiben:

$$c^2 = k.L \quad \text{und} \quad c_1^2 = k.L_1 \qquad (4)$$

d. h.: „Das Quadrat der Anfangsgeschwindigkeit ist der ersten Potenz der Ladung direkt proportional".

Diese Gleichung stellt die Scheitelgleichung der Parabel dar, und genügt — ihre Richtigkeit vorausgesetzt — für die graphische Wiedergabe ein einziger Punkt, d. h. ein einziger Schießversuch, weil die Formel nur eine einzige Konstante enthält.

Die Parabel hat nämlich die Abscissenachse zur Achse und den Koordinaten-Anfangspunkt zum Scheitel; sie ist demnach vollkommen bestimmt, sobald noch ein einziger Punkt bekannt ist. Nimmt man nun noch andere, aus Versuchen ermittelte Punkte hinzu, so würden diese von selbst auf die schon bestimmte Parabel fallen müssen, wenn die Huttonsche Formel richtig wäre. Das ist aber nicht der Fall.

Die Unstimmigkeit in den Ergebnissen der Gleichung ($c^2 = k.L$) gegenüber der Praxis führte zum Ersatz der 2ten durch die 1,8te Potenz. Indessen deckt sich diese, ohne wissenschaftliche Begründung empirisch eingeführte Neuerung ebenso wenig mit der Praxis.

In Ermangelung eines passenden Gesetzes griff man zur graphischen Darstellung nach praktisch erschossenen Mittelwerthen und verminderte dadurch wenigstens den analytischen Fehler, welcher in der Huttonschen Gleichung enthalten ist.

Diese graphische Darstellung bietet größere Genauigkeit, bringt aber die Nachtheile mit sich, daß die entstehende Pulververwerthungs-

kurve nun keine Parabel mehr ist, d. h. keine bekannte Kurve und daß man nicht im Stande ist, den Linienzug über die erschossenen Grenzwerthe hinaus fortzusetzen. Ueberdies ist eine Berichtigung (rectification) der unbekannten Kurve bedenklich.

Im Uebrigen werden dabei die ermittelten Maße auf der Achse der v als Ordinaten in Metern und auf der Achse der L als Abscissen in Kilogrammen aufgetragen, und wählt man aus praktischen Gründen den Maßstab 1 kg = 1 hm.

Der Fehler der analytischen Entwickelung der Formel:

$$c^2 = k \cdot L$$

liegt darin, daß Dr. Hutton die ganze durch die Pulverladung L geleistete Arbeit für die Mündungsenergie des Geschosses in Rechnung stellt, während doch thatsächlich nur ein Theil der geleisteten Arbeit auf das Geschoß übertragen wird. Ohne Berücksichtigung dieser Thatsache ist es aber unzulässig, die Ursache für die Wirkung zu setzen.

Man darf vielmehr nur diejenige Ladung wählen, welche die wirkliche Ursache der Mündungsenergie ist, d. h. eine Ladung, welche man ausdrücken kann durch

$$L - L_0,$$

worin L_0 diejenige Ladung bedeutet, deren Kraft für die Mündungsgeschwindigkeit des Geschosses verloren geht. Die für die Beziehung zwischen Ladung und Anfangsgeschwindigkeit aufzustellende Gleichung wird also lauten müssen:

$$c^2 = k\,(L - L_0). \tag{5}$$

Diese Gleichung ist schon längst bekannt; sie findet sich in den Schriften von Rutzky, Wuich u. s. w. Sie beruht einerseits auf einer richtigen theoretischen Grundlage, da sie den Verlust an Energie berücksichtigt, und kann andererseits den Versuchen besser angepaßt werden, weil man jetzt über zwei Konstanten zu verfügen hat, — nämlich über k und L_0, während man nach der Huttonschen Formel nur eine Konstante (k) hat. Nichtsdestoweniger ist der große praktische Werth obiger Formel erst in dem Eingangs erwähnten Aufsatze hervorgehoben worden.

Parodi führt darin aus:

Die Gleichung

$$c^2 = k (L - L_0)$$

ist für c^2 und L eine Gleichung ersten Grades, stellt also eine gerade Linie dar und zwar eine gerade Linie, welche die Achse der L im Abstande der L_0 von dem Anfangspunkte der Koordinaten schneidet und deren Neigung n zur Achse der L eine solche ist, daß

$$\operatorname{tg} n = k.$$

Die Ladung L_0 stellt also diejenige Ladung dar, welche gerade im Stande ist, das Geschoß bis zur Mündung zu bringen.

Diese Ausführung ist bedeutsam. Die Form der Pulververwerthungskurve ist jetzt ein bekannter Linienzug (eine gerade Linie); eine Berichtigung ist daher leichter möglich. Zudem gehören nur zwei Punkte zu ihrer Bestimmung, d. h. nur zwei Schießversuche. Ferner kann dieselbe beliebig über die gewählten Punkte hinaus fortgesetzt werden, was bei einer unbekannten Kurve nicht leicht möglich ist. Man ist daher in der Wahl der Ladungen, mit denen der Schießversuch stattfinden soll, nicht beschränkt, wie bei der erst angeführten Methode der Darstellung der Kurve nach mindestens drei erschossenen Mittelwerthen, wobei man die kleinste und die größte anzuwendende Ladung nehmen muß und nur für die mittlere Ladung freie Hand hat.

Daß letzteres Verfahren aber bedenklich ist, beweist die Thatsache, daß die kleinsten Ladungen, d. h. diejenigen, deren Volumen im Verhältniß zu dem Volumen des anfänglichen Verbrennungsraumes sehr klein ist, in Wirklichkeit größere Mündungsenergie hervorbringen, als ihnen theoretisch zukommt. Letzteres hat seinen Grund darin, daß die Pulvergase bereits eine gewisse Energie erlangt haben, bevor sie auf das Hinderniß: das Geschoß treffen, — dieses also nicht druckartig, sondern stoßartig in den gezogenen Theil getrieben wird, wodurch eben erfahrungsmäßig eine größere Energie entsteht.

Schon Robins stellte fest, daß die Pulvergase unter Umständen lokal eine höhere Spannung anzunehmen vermögen und zwar dann, wenn die entwickelten Gase Raum genug haben, um, ehe sie das Hinderniß treffen, eine beträchtliche Geschwindigkeit zu erlangen. Er lud eine gewöhnliche Muskete derart, daß die Kugel 16″ (40,64 cm) von der Ladung entfernt war, und fand nach dem

Schusse an der Lagerungsstelle des Geschosses zwei Stücke des Laufes herausgetrieben; außerdem hatte der Lauf an jener Stelle erhebliche Aufbauchungen erlitten.

Ebendasselbe wird auch durch die Methode Parodis bewiesen. Sie zeigt bei der graphischen Darstellung, daß die erschossenen Mündungsgeschwindigkeiten für die kleinsten Ladungen etwas höher liegen, als sie eigentlich liegen dürften.

Streng genommen müßten die erschossenen Mündungsgeschwindigkeiten in der Geraden liegen. Man thut daher gut, für den Schießversuch nicht zu kleine Ladungen zu wählen, bezw. diejenige Ladung, bei welcher der erschossene Linienzug von der geraden Linie (Parodischen Kurve) abweicht, als untere Grenze für das betreffende Geschütz zu wählen, weil die kleinen Ladungen aus dem angedeuteten Grunde keine Gewähr für Gleichmäßigkeit der Wirkung, d. h. für Trefffähigkeit bieten.

Diese graphische Darstellung ist der Hauptvorzug der Methode Parodis und verdiente wohl, mehr Beachtung zu finden, als es bisher meines Wissens der Fall gewesen ist.

Eigentlich müßte man in der Gleichung:

$$c^2 = k\,(L - L_0)$$

die Werthe k und L_0 durch die Methode der kleinsten Quadrate bestimmen und zwar derart, daß man sagte:

Wäre k und L_0 absolut richtig, so würde sein:

$$\frac{c^2}{k} - L + L_0 = 0.$$

Man würde also durch beliebig viel Schießversuche mit derselben Ladung und demselben Geschoß stets erhalten:

$$c^2 = k\,(L - L_0),$$

d. h. stets dieselben Werthe für k und L_0.

Das ist aber nicht der Fall; die Praxis schafft niemals die absolut gleichen Werthe. Es ist also auch nicht

$$\frac{c^2}{k} - L + L_0 = 0,$$

sondern

$$\frac{c^2}{k} - L + L_0 = f \text{ (Fehler)}$$

und erhält man die wahrscheinlichsten Werthe für k und L_0, wenn man dem Gaußschen Fehlergesetz zufolge

$$\varepsilon \left(\frac{c^2}{k} - L + L_0 \right)^2$$

zum Minimum macht.

Diese Rechnung kann man durch die graphische Darstellung umgehen und erreicht hierbei sehr große Genauigkeit und Uebereinstimmung mit der Praxis. Für diese graphische Darstellung wird am zweckmäßigsten ein Maßstab gewählt, welcher auf der Achse der L kg und auf der Achse der v^2 hm giebt, so daß das Längenmaß für 1 kg gleich dem für $100^2 = 10\,000$ m ist.

Die Genauigkeit, welche man mit dieser Methode erreicht, ist erstaunlich; die Unterschiede gegen die Praxis überschreiten im Allgemeinen nicht 2 m, bleiben aber meistens erheblich unter dieser Größe.

Auf der beigefügten Tafel ist unter der Annahme der erschossenen Mittelwerthe v = 98 = 155 und = 192 m eine Pulververwerthungskurve nach der alten (Fig. 1) und eine zweite für v = 155 und = 192 m nach der Methode Parodi (Fig. 2) gezeichnet, um die Aufstellung der Pulververwerthungskurven zu zeigen; und ergiebt sich bei der nach Parodi aufgestellten $L_0 = 0{,}1$ kg.

Wünschenswerth erscheint es, an der Hand wirklich erschossener Angaben, die für diese Arbeit nicht zu Gebote stehen, die Huttonsche und die Parodische Methode zu vergleichen. Hier mußte von der Darstellung der Huttonschen Methode ganz Abstand genommen werden, eben in Ermangelung der erschossenen Elemente.

Will man aber die Huttonsche und Parodische Methode in Vergleich stellen, so müßte man entweder beide Male die wirklich erschossenen Anfangsgeschwindigkeiten selbst durch die Ordinaten darstellen, oder in beiden Fällen ihre Quadrate. In letzterem Falle würde man beide Male „gerade Linien", in ersterem dahingegen bei beiden Methoden „Parabeln" erhalten, und erscheint die erste Darstellung (gerade Linien) deshalb vortheilhafter.

Nähme man zwei Punkte und konstruirte daraus die Parabel, aber so, daß ihr Scheitel auf die Abscissenachse fiele, so würde man die verbesserte Formel [$c^2 = k\,(L - L_0)$] nur in anderer Form darstellen. Würde man aber drei Punkte aus Versuchen zu Grunde legen, so würden, falls die Formel richtig ist, diese drei, — also auch alle anderen Punkte von selbst auf diese Parabel fallen.



Da aber auch die verbesserte Formel möglicherweise noch nicht richtig ist, oder auch, wenn sie als absolut richtig angenommen wird, die den Versuchen entnommenen Werthe mit Beobachtungsfehlern behaftet sind, so wird ein dritter Punkt im Allgemeinen nicht auf die Parabel fallen. Eine Konstruktion der Parabel aus drei Punkten würde aber eine Parabel liefern, deren Achse nicht mit der Abscissenachse zusammenfiele, sondern ihr parallel wäre, und somit weder der Huttonschen, noch der verbesserten, von Parodi bevorzugten Formel entsprechen.

Ob aber die letztere in ausreichender Weise den thatsächlichen Zusammenhang darstellt, das kann schließlich nur durch sorgfältige Versuche entschieden werden.

Der Werth der Methode Parodi beruht aber nicht allein in der Darstellung von rationellen Pulververwerthungskurven, wie sie für die Aufstellung von Schußtafeln gefordert werden müssen. Vielmehr kann man dieselbe noch nutzbar machen zur *Bestimmung der Ladung für das Beschießen hochgelegener Ziele mittelst Steilfeuer bei unveränderlichem Abgangswinkel.*

Parodi giebt dafür, freilich ohne Herleitung, die Gleichung:

$$dL = (L - L_0) \cdot \frac{\operatorname{tg} \varepsilon}{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \varepsilon},$$

worin dL die anzuwendende Ladungsdifferenz, ε den Terrainwinkel und α den Abgangswinkel darstellen.

Ihre Brauchbarkeit läßt sich aus Folgendem beurtheilen.

Setzt man in Gleichung 5 an Stelle der Ladung L die Ladung $(L + dL)$, so entspricht derselben auch eine größere Mündungsgeschwindigkeit c_1. Mithin ist auch

$$c_1^2 = k(L + dL - L_0) = k\,.\,(L - L_0) + k\,.\,dL$$

und verhalten sich

$$(6) \qquad \frac{c^2}{c_1^2} = \frac{k(L - L_0)}{k(L - L_0) + k\,.\,dL}$$

folglich auch

$$c^2\,.\,k(L - L_0) + c^2\,.\,k\,.\,dL = c_1^2\,.\,k(L - L_0)$$

oder

$$c^2 . dL = c_1^2 . (L - L_0) - c^2 . (L - L_0)$$

und

$$dL = (L - L_0) \frac{c_1^2 - c^2}{c^2}. \quad (7)$$

In dieser Gleichung sind nun c und c_1 zu ersetzen durch α (Abgangswinkel) und durch ε (Terrainwinkel); denn dies sind die Bedingungen, welche die Aufgabe enthält.

L_0 darf für das betreffende Geschütz und Geschoß als bekannt vorausgesetzt werden, indem man diese Werthe mit Hülfe der Pulververwerthungskurve ohne weitere Schwierigkeit zu finden vermag (vergl. die Tafel).

L aber stellt diejenige Ladung dar, welche dem beabsichtigten Fallwinkel entspricht; L liefert also auch den Werth α.

Um nun c und c_1 durch die bekannten Größen zu ersetzen, dient folgendes Verfahren.

Ohne sich auf Hypothesen über das Gesetz des Luftwiderstandes einlassen zu müssen, kann man folgende Ordinatengleichung der ballistischen Flugbahn aufstellen:

$$y = x . tg\,\alpha - \frac{g . x^2}{2 . c^2 . \cos^2\alpha} - F . \frac{g . x^2}{2 . c^2 . \cos^2\alpha}. \quad (8)$$

Hierin stellen die beiden ersten Glieder

$$x . tg\,\alpha - \frac{g . x^2}{2 . c^2 . \cos^2\alpha}$$

die Wirkung der Schwerkraft unter Berücksichtigung der durch die Pulverkraft erzeugten Anfangsgeschwindigkeit c dar, als wenn die Bewegung im luftleeren Raume stattfände.

Das dritte Glied dahingegen

$$F . \frac{g . x^2}{2 . c^2 . \cos^2\alpha}$$

bringt den Einfluß des Luftwiderstandes zum Ausdruck.

Mithin erhält man also:

$$y = x . tg\,\alpha - \frac{g . x^2 (1 + F)}{2 . c^2 . \cos^2\alpha}. \quad (8a)$$

Für $x = Mz = w$ (vergl. Fig. 3) ist

$$y = 0,$$

mithin auch

$$0 = w \cdot \operatorname{tg} \alpha - \frac{g \cdot w^2 (1 + F)}{2 \cdot c^2 \cdot \cos^2 \alpha}$$

oder

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{g \cdot w (1 + F)}{2 \cdot c^2 \cdot \cos^2 \alpha}$$

und

$$c^2 = \frac{g \cdot w (1 + F)}{2 \cdot \operatorname{tg} \alpha \cdot \cos^2 \alpha}$$

$$(9) \qquad c^2 = \frac{g \cdot w (1 + F)}{\sin 2\alpha}.$$

Liegt der beabsichtigte Treffpunkt P (Fig. 4) nun nicht in der Mündungshorizontalen, sondern etwa in der Höhe h über derselben, so daß

$$\frac{h}{w} = \operatorname{tg} \varepsilon$$

oder

$$h = w \cdot \operatorname{tg} \varepsilon,$$

so ist bei dem gegebenen α (Abgangswinkel) Punkt P nur zu errechnen durch eine größere Mündungsgeschwindigkeit c_1.

Theoretisch streng müßte nun zwar auch die Größe F als Funktion von x; α und c — eine Aenderung erleiden. Da aber α und x fernerhin dieselben Werthe beibehalten, so dürfte es in dem vorliegenden Falle — bei den an sich nicht großen und nicht erheblich von einander abweichenden Geschwindigkeiten c und c_1 — auch praktisch zulässig sein, die Größe F als konstant anzusehen.

Alsdann aber ist nach der Ordinatengleichung für

$$y = h = w \cdot \operatorname{tg} \varepsilon$$

und

$$x = w$$

gesetzt

$$w \cdot \operatorname{tg} \varepsilon = w \cdot \operatorname{tg} \alpha - \frac{g \cdot w^2 (1 + F)}{2 \cdot c_1^2 \cdot \cos^2 \alpha}$$

oder

$$\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \varepsilon = \frac{g \cdot w (1 + F)}{2 \cdot c_1^2 \cdot \cos^2 \alpha}$$

und

$$(10) \qquad c_1^2 = \frac{g \cdot w (1 + F)}{2 \cdot \cos^2 \alpha (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \varepsilon)}.$$

Aus den Gleichungen 9 und 10 die Werthe für c und c_1 eingesetzt in Gleichung 7, ergiebt:

$$dL = (L - L_0) \frac{\frac{g \cdot w(1+F)}{2 \cdot \cos^2\alpha (\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}\varepsilon)} - \frac{g \cdot w(1+F)}{2 \cdot \sin\alpha \cdot \cos\alpha}}{\frac{g \cdot w(1+F)}{2 \cdot \sin\alpha \cdot \cos\alpha}}$$

$$dL = (L - L_0) \frac{\left(\sin\alpha - \cos\alpha \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} + \cos\alpha \cdot \operatorname{tg}\varepsilon\right) \sin\alpha}{\sin\alpha \cdot \cos\alpha (\operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{tg}\varepsilon)}$$

$$dL = (L - L_0) \frac{\operatorname{tg}\varepsilon}{\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}\varepsilon}. \qquad (11)$$

Vorstehende Gleichung ist denkbar einfach und praktisch verwendbar bei unveränderlichem Abgangswinkel.

Zum Beispiel:

α (Abgangswinkel) = 30 Grad,
L_0 (verlorene Ladung) = 0,1 kg (aus der Pulver-Verwerthungskurve Fig. 2 entnommen),
w (Schußweite) = 1500 m,
L (zu 1500 m und 30 Grad gehörige Ladung) = 0,5 kg,
ε (Terrainwinkel) = 10 Grad,

$$dL = (0{,}5 - 0{,}1) \frac{\operatorname{tg} 10}{\operatorname{tg} 30 - \operatorname{tg} 10},$$

$$= 0{,}4 \frac{\frac{15}{85}}{\frac{8{,}1}{14} - \frac{15}{85}} = 0{,}4 \frac{0{,}1763270}{0{,}5773503 - 0{,}1763270},$$

$$dL = 0{,}18 \text{ kg}.$$

Mithin die anzuwendende Ladung = 0,68 kg.

Ist jedoch die Bestimmung des Abgangswinkels noch nicht erfolgt, dieselbe vielmehr von der Erreichung eines bestimmten Einfallwinkels abhängig, so wird man unzweifelhaft auf folgende Weise schneller zum Resultat gelangen. Auch dieser Fall soll hier näher betrachtet werden, zumal dabei noch andere beachtenswerthe Gesetze zur Sprache kommen.

Zum Beispiel:

Eine Mörserbatterie soll den Kampf gegen eine um 90 m höher gelegene feindliche Batterie unterstützen.

Zur genügenden Wirkung ist alsdann ein Einfallwinkel von **mindestens** 30 Grad erforderlich.

Dabei darf aber nicht unberücksichtigt bleiben, daß Einfallwinkel ϑ (vergl. Fig. 5) kleiner ist, als der zur Schußweite x gehörige Einfallwinkel φ_x.

Es handelt sich sonach zunächst um die Bestimmung eines Werthes α, welcher ein ϑ von mindestens 30 Grad ergiebt.

Ein solcher Werth ließe sich genau errechnen aus der durch Differentiation der Gleichung 8a gewonnenen Formel:

$$\operatorname{tg} \vartheta = \frac{g \cdot x (1 + F)}{c^2 \cdot \cos^2 \alpha} - \operatorname{tg} \alpha,$$

indem

$$\operatorname{tg} \vartheta = -\frac{dy}{dx},$$

und wäre daraus α unter Anwendung des für das in Rede stehende Steilfeuer zutreffenden quadratischen Luftwiderstands-Gesetzes zu entwickeln.

Diese Entwickelung ist indeß für den Truppengebrauch nicht immer einfach genug.

Der Wahrheit nahe kommende Werthe für α erhält man aber auch, wenn man über MZ = W (in Fig. 5) eine Parabel MPZ spannt mit dem Winkel φ als Einfallwinkel (gleich dem Abgangswinkel), dessen Größe sich sodann ergiebt aus:

$$\operatorname{tg} \vartheta = \frac{gx}{c^2 \cdot \cos^2 \varphi} - \operatorname{tg} \varphi. \tag{12}$$

Setzt man hierin aus:

$$y = x \cdot \operatorname{tg} \varphi - \frac{g \cdot x^2}{2 \cdot c^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

$$2 \cdot c^2 \cdot \cos^2 \varphi (y - x \cdot \operatorname{tg} \varphi) = -g \cdot x^2$$

$$2 \cdot c^2 \cdot \cos^2 \varphi (x \cdot \operatorname{tg} \varepsilon - x \cdot \operatorname{tg} \varphi) = -g \cdot x^2$$

$$c^2 \cdot \cos^2 \varphi = \frac{-g \cdot x}{2 (\operatorname{tg} \varepsilon - \operatorname{tg} \varphi)}, \tag{13}$$

so erhält man

$$\operatorname{tg} \vartheta = \frac{g \cdot x \cdot 2 \cdot (\operatorname{tg} \varepsilon - \operatorname{tg} \varphi)}{- g \cdot x} - \operatorname{tg} \varphi$$

$$= 2 \operatorname{tg} \varphi - 2 \operatorname{tg} \varepsilon - \operatorname{tg} \varphi$$

$$\operatorname{tg} \vartheta = \operatorname{tg} \varphi - 2 \operatorname{tg} \varepsilon$$

und somit

$$\operatorname{tg} \varphi = \operatorname{tg} \vartheta + 2 \operatorname{tg} \varepsilon \qquad (14)$$

Diese nach der parabolischen Theorie richtige Formel 14 ist für gekrümmtere Bahnen zutreffender, als die nur für verhältnißmäßig flache Bahnen (bis zu Fallwinkeln von höchstens 15 Grad) gültige, noch für den indirekten Schuß angewendete Formel:

$$x = \vartheta + \varepsilon = \gamma \text{ (vergl. Fig. 6).}$$

Denn diese Beziehung besteht nur zu Recht, wenn die Flugbahn ein Kreisstück ist, indem alsdann Winkel x als Winkel, welchen die Tangente im Berührungspunkte P der Sehne MP bildete, gleich wäre dem Winkel γ als dem Peripheriewinkel auf dem Bogen MP. Weil nämlich:

$\measuredangle$ EPB = PZB als R

und $\measuredangle$ MPB = MZB als Peripheriewinkel,

folglich $x = \gamma$.

Nunmehr erübrigt zunächst noch festzustellen den Werth:

$$MZ = W = x + b,$$

worin nach der parabolischen Theorie

$$b = \frac{w}{2} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{4 \cdot y}{w} \operatorname{ctg} \varphi}\right) *)$$

---

*) Herleitung der Formel für den bestrichenen Raum = b.

$$y = x \cdot \operatorname{tg} \varphi - \frac{g \cdot x^2}{2 \cdot c^2 \cdot \cos^2 \varphi} = x \cdot \operatorname{tg} \varphi \left(1 - \frac{g \cdot x}{c^2 \cdot \sin 2\varphi}\right)$$

und für $\frac{c^2 \cdot \sin 2\varphi}{g} = w$ gesetzt, ergiebt

$$y = x \cdot \operatorname{tg} \varphi \left(1 - \frac{x}{w}\right).$$

Setzt man nun (vergl. Fig. 7) für y die bekannte Ordinate h ein

einen Werth ergiebt, der auch hier brauchbar ist, wenn man für $w = W$ setzt, bezw. aus

$$y = x \operatorname{tg} \varphi - \frac{g x^2}{2 \cdot c^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

$$\frac{y}{x} = \operatorname{tg} \varepsilon = \operatorname{tg} \varphi - \frac{x}{w} \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

oder

$$w \cdot \operatorname{tg} \varepsilon = w \cdot \operatorname{tg} \varphi - x \operatorname{tg} \varphi$$

und

$$w = \frac{x \cdot \operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varepsilon}.$$

Alsdann ist

$$(15) \quad b = \frac{x \cdot \operatorname{tg} \varphi}{2 \cdot (\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varepsilon)} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{4 \cdot h \cdot (\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varepsilon)}{x \cdot \operatorname{tg} \varphi} \operatorname{ctg} \varphi}\right)$$

Wählt man also als horizontalen Abstand der Mörserbatterie vom Ziel ein

$$x = 1500 \text{ m},$$

so daß

$$\operatorname{tg} \varepsilon = \frac{90}{1500} = 0{,}06$$

und nach der Tangententafel (Winkeltabelle)

$$\varepsilon = 3^7/_{16} \text{ Grad},$$

so folgt aus Gleichung 14

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \varphi &= \operatorname{tg} 30 + 2 \cdot \operatorname{tg} 3^7/_{16} \\ &= 0{,}5773 + 2 \cdot 0{,}06 \\ \operatorname{tg} \varphi &= 0{,}6973, \end{aligned}$$

---

und für $x = w - b$, so erhält man

$$h = (w - b) \cdot \operatorname{tg} \varphi \cdot \left(1 - \frac{w - b}{w}\right) = (w - b) \frac{b}{w} \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

oder

$$\frac{w \cdot h}{\operatorname{tg} \varphi} = (w - b) \, b = w \cdot b - b^2$$

also

$$b = \frac{w}{2} \pm \sqrt{\frac{w}{2} - \frac{w \cdot h}{\operatorname{tg} \varphi}} = \frac{w}{2} \left(1 \pm \sqrt{1 - \frac{4h}{w} \cdot \operatorname{ctg} \varphi}\right).$$

Läßt man nun das positive Vorzeichen vor der Wurzel als den hier nicht in Betracht kommenden positiven Werth fort, so wird $(-x) = b$ und somit

$$b = \frac{w}{2} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{4h}{w} \operatorname{ctg} \varphi}\right).$$



mithin

$$\varphi = 34^\circ\, 53' = 34^{14}/_{16} \text{ Grad}$$

und

$$b = \frac{1500 \,.\, 0{,}6973}{2\,(0{,}6973 - 0{,}06)} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{4 \,.\, 90\,(0{,}6973 - 0{,}06)}{1500 \,.\, 0{,}6973^2}}\right)$$

$$b = 820{,}58\,(1 - 0{,}83)$$

$$b = 141{,}1 \text{ m.}$$

Zu demselben Resultat gelangt man mit Hülfe des auf nachstehende Weise gefundenen b.

$$b = W - x = \frac{x \,.\, tg\,\varphi}{tg\,\varphi - tg\,\varepsilon} - x$$

$$b = \frac{y \,.\, tg\,\varphi}{tg\,\varepsilon\,(tg\,\varphi - tg\,\varepsilon)} - \frac{y}{tg\,\varepsilon}$$

$$b = \frac{y \,.\, tg\,\varphi - y \,.\, tg\,\varphi + y\,tg\,\varepsilon}{tg\,\varepsilon\,(tg\,\varphi - tg\,\varepsilon)}$$

$$b = \frac{y}{tg\,\varphi - tg\,\varepsilon} \qquad (16)$$

$$b = \frac{90}{0{,}6973 - 0{,}060} = 141{,}1 \text{ m.}$$

Folglich

$$W = 1500 + 141{,}1$$

$$= 1641{,}1 \text{ m.}$$

Um auf dieser Entfernung den zugehörigen Fallwinkel $\varphi = 34^{14}/_{16}$ Grad zu erreichen, möge man einer Ladung von 0,55 kg bedürfen mit dem Abgangswinkel

$$\alpha = 33^{9}/_{16} + \frac{41}{16} + 1^{4}/_{16} = 37^{6}/_{16} \text{ Grad,}$$

wenn $33^{9}/_{16}$ der Entfernung von 1500 m entspricht, $4^{1}/_{16}$ um 41 m verlegen und $+ 1^{4}/_{16}$ der Abgangsfehlerwinkel ist.

Der dabei zu erreichende Fallwinkel φ beträgt dann etwa 39 Grad. Also wird ϑ etwa gleich $34^{8}/_{16}$ Grad sein, und ist die Aufgabe gelöst, weil $\vartheta > 30$ Grad.

Kleine Mittheilungen.

4.

A. v. Cohausens Gefällmesser.

Die Vereinigung der deutschen geographischen Gesellschaften, die Bastian im Jahre 1871 angeregt hatte, verwirklichte 10 Jahre später Nachtigall durch Stiftung des deutschen Geographentages, der zum achten Male in den Tagen vom 23. bis 28. April d. J. in Berlin stattgefunden hat. Aus den angemeldeten Vorträgen ergiebt sich für jede dieser Tagungen eine besondere Physiognomie. Diesmal waren die physikalischen Disziplinen die bevorzugten, und dem entsprach die aus Anlaß und zu Ehren des Geographentages veranstaltete Ausstellung in einem der Säle des ethnographischen Museums. Sie enthielt in 35 Nummern Instrumente zu Höhenmessungen auf Reisen; 37 Nummern Niveaukarten bezw. Originalaufnahmen; 74 Nummern Höhenschichtenkarten, Profile und Reliefs; 7 Schriften über Höhenmessungen.*)

*) Dem Kataloge der Ausstellung entnehmen wir einige historische Angaben über die Entwickelung der Höhenmessung und Reliefdarstellung auf Karten und Plänen: 1643: Torricelli erfindet das Quecksilber-Barometer. — 1648: Pascal zeigt die Anwendung des Barometers zu Höhenmessungen. — 1666: Der Franzose Chapotot und der Engländer Hooke erfinden ziemlich gleichzeitig die Röhrenlibelle. — 1676: Mariotte giebt die erste Theorie der barometrischen Höhenmessung. — Um 1728: Der Holländer Cruquius zeichnet die ersten Wassertiefen-Niveaulinien (Isobathen des Flusses Merwede). Unabhängig davon entwirft der Franzose Buache eine Isobathenkarte des Canal de la Manche, welche er, zugleich mit einem Längenprofil des Kanalgrundes, der Pariser Akademie im Jahre 1733 vorlegt. — 1766 bis 1785: Der Schweizer F. C. Pfyffer fertigt die erste Reliefkarte (Centralschweiz),

Die wenig umfangreiche aber gediegene, mit Umsicht und eingehendem Sachverständniß zusammengebrachte Sammlung wird bei ihrem nur viertägigen Bestehen leider nicht so bekannt und nutzbringend geworden sein, als sie verdient hätte. Es hätte keinen Sinn, jetzt, nachdem sie längst wieder aufgelöst ist, auf das aufmerksam zu machen, was sie auch für militärisches Aufnehmen und Darstellen des Reliefs des Geländes Lehrreiches dargeboten hat;*) nur das bescheidenste und harmloseste der ausgestellt gewesenen Instrumente, den Cohausenschen Gefällmesser, „den man vielleicht auch", wie der Erfinder sagt, „Hypotenusen-Niveau nennen könnte", möchten wir unseren Lesern vorstellen und empfehlen.

Man verlangt heutigen Tages von Karten und Plänen, daß sie nicht nur das geometrische Bild des Geländes in Horizontalprojektion, d. h. auf die Ebene reducirt, darbieten, vielmehr, daß sie auch das Relief, die Plastik, die Wellenform des Geländes zur Anschauung bringen, sei es mittelst Eintragung der Coten oder Höhenordinaten für alle hervorragenden Punkte, oder noch vollständiger durch Eintragung der Schichtlinien, äquidistanten Horizontalen oder Isohypsen.

---

welche heute noch im „Gletschergarten" zu Luzern gezeigt wird. — 1771: Du Carla aus Genf zeichnet die ersten Horizontalen oder Isohypsen (einer imaginären Insel), um den Werth der Niveaulinien für die Auffassung des Bodenreliefs darzuthun. — 1772: Deluc aus Genf verbessert die Reisebarometer und stellt die erste gute barometrische Höhenformel auf. — 1791: Der Franzose Dupain-Triel veröffentlicht die erste wirkliche Isohypsenkarte (Frankreich, Niveaulinien mit 10 Toisen Schichthöhe) und ein Höhenprofil desselben Landes. — 1829: Von deutschen Staaten beginnt zuerst Hannover mit Schichtaufnahmen von 50 zu 50 Fuß. — 1830: Die Dänen Olsen und Bredstorff veröffentlichen die erste hypsometrische Karte von Europa, der hannoverische Hauptmann Papen die erste Schichtenkarte des Harzes. — 1847: Vidi erfindet das Aneroid- oder Holosterik-Barometer; 1850: Bourdon und Schinz das Metallbarometer. — 1864: Die „Europäische Gradmessung" veranlaßt die Vornahme von Präcisionsnivellements.

*) Sehr interessant war eine photogrammetrische (Meßbild-) Aufnahme und danach hergestellte Niveauschichten-Karte der Roßtrappe. An dieser steilen und zerklüfteten Felswand direkt Horizontalen zu bestimmen, wäre, wenn nicht unmöglich, so doch überaus mühsam und kostspielig. Ein photogrammetrischer Theodolit eigener Konstruktion von Professor Dr. C. Koppe in Braunschweig war ausgestellt.

Diese Forderung — wohl begründet wie sie ist — erschwert gleichwohl und verlangsamt namentlich in hohem Maße das Aufnehmen.

Wenn Meßtisch und Kippregel, Theodolit, Tachymeter, Nivellir-Fernrohr — kurz Präcisions-Instrumente nicht zur Stelle sind, oder es an Zeit fehlt, von denselben Gebrauch zu machen, dann begnügt man sich nothgedrungen mit den sogenannten Croquis, indem man Längen abschreitet oder abreitet, und Winkel schätzt oder höchstens mittelst Hand-Bussolen*) bestimmt. Bei den bescheidensten Ansprüchen wird man ein Croqui in sehr vielen Fällen ungenügend finden, wenn dasselbe nicht einzelne Höhenangaben enthält; nichts aber ist durch bloße Schätzung schwerer zu bestimmen, als Höhenunterschiede. Ein den bescheidenen Zuverlässigkeits-Ansprüchen, die man an Croquis in Bezug auf Grundrißform stellt, entsprechendes Instrument für Relief-Ermittelung ist demnach sehr wünschenswerth. Diesem Zwecke dient der seit einigen dreißig Jahren bekannte Schmalkalder Höhenmesser. Derselbe giebt an einer Vertikalscheibe in Graden den Winkel, den eine Visirlinie mit der Horizontalen bildet, (analog wie die Schmalkalder Bussole den Winkel giebt, den eine Visirlinie mit dem magnetischen Meridian in der Horizontalebene bildet).

Die Visirlinie vom Standorte (genau dem Auge des Beobachters) nach einem höheren oder tieferen Objekte ist die Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen eine Kathete der Horizontalabstand, die andere Kathete der Höhenunterschied zwischen Beobachterauge und anvisirtem Objekte ist. Der durch das Instrument ermittelte Winkel (α) ist der durch Hypotenuse und Horizontalkathete gebildete. Kann oder muß man (wie z. B. bei einem Thurme oder Baume) den Horizontalabstand (a) messen, so ist der Höhenunterschied $= h = a \operatorname{tg} \alpha$; kann man (wie bei einem Bergabhange) nur die Hypotenuse (Visirlinie v) messen, so ist der Horizontalabstand $a = v \cos \alpha$, der Höhenunterschied $h = v \sin \alpha$.

---

*) Auf der Eingangs erwähnten Geographentags-Ausstellung befand sich eine Schmalkalder Bussole von A. Meißner, Berlin. (Der Name des Instrumentes stammt nicht von dem Orte Schmalkalden; der Erfinder hieß Schmalkald.)

Für Ausführung seines Instrumentes hat sich Cohausen mit der polytechnischen mechanischen Anstalt (Ch. Schröder) in Frankfurt a. M. verbunden.

Das Hauptstück des Instrumentes, die die Theilung enthaltende vertikale Scheibe, ist ein Messingquadrant, der — ähnlich wie die Wagschalen — an einem messerkantigen, eisernen Arme aufgehängt ist, um recht leicht beweglich zu sein. Die Seitenkante, welche lothrecht hängen soll (damit der Nullradius der Theilung horizontal zu liegen kommt), ist durch eine Art Randleiste verstärkt, die nach unten vorspringt und hier einen kleinen Kompaß trägt. Für den Fall, daß durch diese Anordnung das Fest- und Lothrechthängen noch nicht gesichert sein sollte (z. B. bei heftigem Winde) ist ein Haken am unteren Ende des Randstabes vorgesehen, an den man noch ein Gewicht, etwa einen Stein oder auch die Reisetasche, hängen kann. Das andere Ende des Tragarmes ist als Ring geformt, der auf einen Alpenstock so geschoben werden kann, daß sich das Instrument in bequemer Augenhöhe befindet.

Die Theilung umfaßt nur 45 Grade. Das Centrum, von dem sie ausgeht, nahe dem rechten Winkel des Quadranten, ist zugleich Drehungspunkt des Diopters, das ungefähr um ebenso viel, als der auf dem Quadranten liegende Theil lang ist, jenseits hervorragt. Beide Enden sind Okular und Objektiv. Man hat also nur das Okular zu wechseln, je nachdem man aufwärts oder abwärts zu visiren hat; die einmalige Theilung genügt dann für Beides.

Der Aufnehmer soll einen Gehilfen haben. Nachdem das Instrument aufgestellt ist, wird dessen Höhe über dem Boden an der Person des Gehilfen oder an einem demselben mitgegebenen Stabe markirt; die Visirlinie ist dann parallel der Verbindungslinie zwischen Standort und Objekt. Der Gehilfe geht, mit Band oder Kette messend, im Nothfalle sich mit Abschreiten begnügend, geraden Weges nach dem zu bestimmenden Punkte, und ruft (oder signalisirt) die gefundene Hypotenusenlänge dem Aufnehmer zu. Der gerade Weg zu dem erwählten Ziele wird bisweilen nicht möglich sein; dann muß man einen oder mehrere Zwischenpunkte einschalten, die nach beiden Richtungen Anschluß haben. Bisweilen wird ein Punkt, dessen Höhenlage im Verhältniß zum Standorte bestimmt werden soll, überhaupt nicht zugänglich sein (z. B. ein

Berg jenseits des Flusses). Dann muß natürlich nach einer der bekannten Methoden der direkt nicht meßbare Horizontalabstand ermittelt werden, und es liegt dann der Fall $h = a \operatorname{tg} \alpha$ vor.

Referent möchte vorschlagen, außer dem Rande des Quadranten nur noch zwei concentrische Faktoren- oder Coëfficientenringe anzuordnen und dabei zunächst am Rande die Sinuswerthe, dann die Tangentenwerthe und als innersten Ring die Cosinuswerthe zu setzen.

Bis zu dem Faktor 0,263 können dieselben Zahlen für den Sinus- und den Tangentenring gelten, denn 0,263 ist der Sinus von 15° 15′ und die Tangente von 14° 44′; diese beiden Winkel differiren um 31′, und genauer als auf halbe Grade wird der Kreis von 6 bis 7 cm Halbmesser sich kaum theilen lassen. Trägt also z. B. der Mechanikus den Winkel von 15° auf den Quadranten des Instrumentes und schreibt dazu 0,263, so berechnet der Aufnehmer, wenn er die Hypotenuse = v gefunden hat, den Höhenunterschied $h = 0{,}263\,v$, während derselbe in Wahrheit $h = v \sin 15° = 0{,}25882\,v$ beträgt; der Aufnehmer nimmt daher h um $\frac{0{,}263 - 0{,}25882}{0{,}25882}$, d. h. um rund $1^1/_3$ Procent zu groß an. Dieses Maß von Ungenauigkeit ist für eine Aufnahme im Charakter des Croquis ganz unbedenklich. Hatte der Aufnehmer den Horizontalabstand a gemessen, so ergiebt sich der Höhenunterschied zu $0{,}263\,a$, während in Wahrheit $h = a \operatorname{tg} 15° = 0{,}26795\,a$ ist. Die Höhe ist demnach um 1,1 Procent zu niedrig berechnet.

Von dem Winkel = 15° ab werden der Sinus- und der Tangentenring zu trennen sein.

Die Cosinus nehmen zunächst so langsam ab, daß man unbedenklich bis zum Neigungswinkel von 2° den Horizontalabstand gleich der direkt gemessenen (Hypotenusen-) Länge setzen kann. Bis zu 4° wird man am bequemsten den Horizontalabstands-Faktor in der Form 1 — 0,001 setzen; für 5° den Faktor = 1 — 0,004; für 6° 1 — 0,005 u. s. w. Den Winkel von 8° (genauer 8° 6′) bezeichnet im Cosinusringe der Faktor 0,990. Von da ab wird man die Form des dreistelligen Decimalbruches beibehalten. Auf den 15 Grad-Radius, der den letzten für Sinus und Tangente gemeinschaftlichen Faktor 0,263 trägt, kann im Cosinusringe 0,966 gesetzt werden (entspricht genauer dem Winkel von 15° 13′). So wird man ferner, um Häufung und Verwirrung der Linien zu

vermeiden, möglichst dieselben Linien für alle drei Ringe wählen. Zum Beispiel auf den 20 Grad-Radius wird man setzen: Sinusring 0,342; Tangentenring 0,364; Cosinusring 0,940. Die ersten beiden Zahlen entsprechen genau dem Winkel von 20°, der Cosinusfaktor dem Winkel von 19° 57′. Der 30 Grad-Radius erhält die Zahlen 0,500 (genau 30°); 0,577 (29° 58′); 0,866 (genau 30°) u. s. w.

Die Schmalkald-Instrumente sollen in freier Hand gehalten werden. Dazu gehört eine sehr feste Hand bei angehaltenem Athem. Es ist durchaus zu billigen, daß Cohausen das nicht in Anspruch nimmt, vielmehr ein festes Auflager vorsieht. Der einfache Alpenstock erscheint aber weniger zuverlässig (z. B. bei Felsboden oder Gemäuer), als ein in Stockform zusammenlegbares Dreibein-Stativ.

Der beschriebene Apparat scheint das zu leisten, was er leisten soll; ob er sich wirklich bewährt, kann nur die Praxis entscheiden; wir empfehlen den Militärschulen, vor Allem der Artillerie- und Ingenieurschule, eine Probe zu machen.

Der Schlußsatz des Empfehlungsschreibens der Erfinder lautet:

Wir haben es unterlassen, ein Reichspatent zu lösen, wir vertrauen auf den öffentlichen Anstand, daß Derjenige, der Nutzen aus unserer Idee schöpft, uns die Ehre und auch einen Antheil seines Gewinnes zukommen lassen wird.

Wiesbaden, den 12. April 1889.

A. v. Cohausen, Oberst z. D. und Konservator.

Ch. Schröder, Polytechnische mechanische Anstalt in Frankfurt a. M.



Literatur.

11.

Hohenzollerische Haus-Chronik. 54³/₄ Bogen Groß-Folio, 22 Heliogravüren, die Seiten mit allegorischen Federzeichnungen umrahmt. Berlin 1889. E. S. Mittler und Sohn.
I. Ausgabe: Druck der Heliogravüren auf chinesischem Papier.
Preis: in Ganzlederband mit Silberschnitt Mk. 70,—,
in Halblederband mit Silberschnitt Mk. 60,—.
II. Ausgabe: Druck der Heliogravüren auf weißem Papier.
Preis: in Halblederband mit Silberschnitt Mk. 50,—.

In den „Geleitsworten" heißt es: „Die Geschäftsstelle giebt das Werk zum Feste ihres hundertjährigen Bestehens,*) um ihr Dankgefühl für das ihr während eines Jahrhunderts gewidmete Wohlwollen und Vertrauen zu bethätigen."

Einer Festgabe angemessen, ist zunächst das Werk in seiner äußeren Erscheinung; ein stattlicher Foliant, in solider, einfach-vornehmer typographischer Ausstattung, wird es für die Folgezeit ehrendes Zeugniß dafür ablegen, was Papierfabrikation, Buchdruck und Buchbinderei in unseren Tagen des wieder aufgeblühten Kunstgewerbes haben leisten können; in Vignetten und Umrahmungen zeigt sich der moderne Holzschnitt; in den 20 eingeschalteten Porträts die ganz moderne Kunst der Photogravüre auf der Höhe der Zeit.

Die „Chronik" besteht in einer sehr reichen Auswahl von Gedenktagen aus der Zeit vom Eintritt der Hohenzollern in die Mark bis zum Schlusse des Jahres 1888. Sie beziehen sich auf die Familienereignisse im Herrscherhause und die politisch

---

*) Vergl. Artikel VI, S. 97 des lfd. Jahrgangs dieser Zeitschrift.

bedeutsamen Vorgänge. Jedem Kalendertage ist eine Gruppe von Daten (in sich chronologisch geordnet) gewidmet; jedem Tage ein Motto vorgesetzt, das in sinnvoller Beziehung zu dem bedeutsamsten unter den aufgeführten Gedenktagen steht. Bei jedem Tage ist Raum zu Nachträgen gelassen.

Wie umsichtig und geschmackvoll bei der Wahl der Tages-Motti verfahren ist, mögen einige wenige Beispiele belegen, die wir aus den Gedenktagen des Großen Kurfürsten ziehen.

Der 6. Februar (1620) ist sein Geburtstag. Das Motto ist einer seiner Lieblingssprüche, Psalm 143, 8. Domine fac me scire viam qua ambulem. Nach Luther: „Thue mir kund den Weg darauf ich gehen soll."

Unter den Denkwürdigkeiten des 15. Januar ist der berühmte Uebergang über das Frische Haff (1679) aufgeführt. Zum Motto gewählt ist einer der Lieblings-Denksprüche des Kurfürsten: Non terreor illis. „Sie schrecken mich nicht."

16. Januar: Datum des Testamentes (1686). Motto: „Ich will in meiner fürstlichen Regierung stets eingedenk sein, daß es nicht Mein, sondern meines Volkes Sache ist, die ich führe."

27. März: Datum des letzten Erscheinens des Großen Kurfürsten (1688) in einer Sitzung seines Geheimen Rathes. Motto: eine Aeußerung des Kurfürsten: „Ich fühle, genug gelebt zu haben, und es ist gerecht, daß ich Gott die Seele wiedergebe, von dem ich sie empfangen."

Es ist bekannt, daß der Kurfürst nach einem der schwerst empfundenen politischen Fehlschläge seiner Stimmung in einem klassischen Citate Ausdruck gegeben hat, dem Verse IV, 628 der Aeneis: „Exoriare aliquis meis ex ossibus ultor." Der Vorgang wird so erzählt, als habe der Kurfürst den prophetischen Wunsch: „aus seinen Nachkommen möge ihm ein Rächer erstehen" — bei der Unterzeichnung des Friedens von St. Germain en Laye gesprochen. Es gab für das dem 29. Juni gewidmete Blatt der Hohenzollerischen Haus-Chronik kein geeigneteres Motto, als jenen Virgilschen Hexameter. Zugleich erfahren wir, das bedeutsame Citat sei zur Inschrift einer Denkmünze gewählt worden.

Einen letzten Gedenktag an den Großen Kurfürsten bot der 12. Juli, an welchem Tage (1705) sein von Schlüter gefertigtes Bronze-Standbild enthüllt wurde. Zum Motto dieses Tages ist

die Inschrift der Sterbe-Medaille gewählt: Virebo prospiciente Deo — „Im Schutze Gottes werde ich grünen" (Ps. 92).*)

Die Auswahl und kalendarisch-chronikalische Ordnung des reichen geschichtlichen Materials ist die verdienstliche Arbeit des Direktors des Dresdener Staatsarchivs, Geh. Regierungsrath Dr. Hassel. Sein Hilfsarbeiter, Dr. Schwabe, hat sich der mühevollen Arbeit unterzogen, die im Haupttexte nach Kalendertagen geordneten Angaben in ein Namen- und Sachregister umzuordnen, indem er die vorkommenden Personen- und Ortsnamen, alphabetisch geordnet, und bei jedem die mit diesem Namen in Zusammenhang stehenden Gedenktage, chronologisch geordnet, nachgewiesen hat. So erhält der Leser z. B. aus dem Leben des Großen Kurfürsten 43 Daten nachgewiesen, und damit einen wahren Lebensabriß dieser für die Entwickelung des preußischen Staates so bedeutsamen Persönlichkeit.

Bei der Auswahl der 20 zum Schmucke des Werkes bestimmten Porträts ist eine vorzüglich geeignete kunstverständige und kunstgeschichtliche Autorität, der Geh. Regierungsrath Dr. Dohme, zu Rathe gezogen worden.

Brandenburg-Preußen ist ein junger Staat und besonders auch jung in der Kunstpflege. Glaubwürdige zeitgenössische Porträts seiner Herrscher reichen nicht über den Großen Kurfürsten hinauf. Von diesem werden drei Darstellungen gegeben; alle drei von holländischen Malern. Govert Flink malte ihn wahrscheinlich im Alter von 35 Jahren; 10 Jahre später Pieter Nason. Ziemlich aus derselben Zeit dürfte das dritte Blatt, das von Jan Mijtens gemalte stammen, das den Kurfürsten sitzend neben seiner ersten Gemahlin, die eine Prinzessin auf dem Schoße hat, außerdem den damaligen kurze Zeit danach verstorbenen Kronprinzen Emil und den nachmaligen Friedrich III. und ersten König als Knaben darstellt.

Letzterer ist aus der Zeit seiner Regierung durch zwei Porträts vertreten, das eine von unbekannter Hand, das zweite von Weidemann.

Friedrich Wilhelm I. tritt uns zuerst in einer sehr anmuthig liebenswürdigen Gestalt entgegen, zweiundzwanzigjährig,

*) Die Luthersche Uebersetzung hat nur eine ähnlich anklingende Stelle, Vers 13: „Der Gerechte wird grünen".

also noch als Kurprinz, im vollen ritterlich-kriegerischen Pomp, wie vornehme Herren damals gemalt zu werden pflegten. Das Original ist die erste Probe der langen und erfolgreichen künstlerischen Thätigkeit des 1710 an den Berliner Hof berufenen Pesne. Stark mit jenem Jugendbilde kontrastirend, aber unserer gewohnten Vorstellung von dem Soldatenkönige mehr entsprechend ist das zweite ebenfalls von Pesne, aber 23 Jahre später, gemalte Bild.

Friedrich der Große ist dreimal vertreten. Zuerst durch ein von Knobelsdorf 1737 gemaltes sehr interessantes Profil; zweitens in einem Bilde von Pesne aus 1739.

Nach seinem Regierungsantritte hat Friedrich grundsätzlich keinem Maler mehr gesessen. Eine einzige Ausnahme hat er zu Gunsten seiner Schwester gemacht, indem er — im Jahre 1770 — einem mittelmäßigen braunschweigischen Maler, Ziesenis, eine einstündige Sitzung bewilligte. Die besonders volksthümlich gewordene Figur ist der „alte Fritz" und als solcher ist die historische Erscheinung vorzugsweise, tausendfältig, von Alten und Neuen flachbildlich und plastisch dargestellt worden. Aber allen diesen Darstellungen liegt keine Aufnahme nach dem Leben zu Grunde!

Friedrich Wilhelm II. ist nach einem Bilde der Malerin Theerbusch wiedergegeben. Er war zur Zeit 33 Jahre alt (1777), also noch Kronprinz.

Das älteste Porträt Friedrich Wilhelms III. — von Giuseppe Grassi — ist aus dem Jahre seiner Thronbesteigung (1797). Es folgt ein durch zahlreiche Wiederholungen allgemein bekanntes, etwas repräsentationsmäßig steifgehaltenes Bild in ganzer Figur von F. Krüger (aus 1829). Lebenswahrer erscheint eine Krügersche Bleistift-Zeichnung (nur Kopf) aus den dreißiger Jahren.

Sehr interessant sind die gleichzeitig (1814) und als Pendants von Steuben gezeichneten Porträts der beiden ältesten Söhne König Friedrich Wilhelms III., des damals 19jährigen Kronprinzen Friedrich Wilhelm und des 17jährigen Prinzen Wilhelm.

Friedrich Wilhelm IV. ist außerdem in dem Krügerschen Bilde vertreten, das als Seitenstück zu dem vorerwähnten Repräsentationsbilde seines Vaters in gleicher Auffassung und Haltung angefertigt und in Wiederholungen und Nachbildungen ebenfalls viel verbreitet ist.



Von dem Aussehen des nachmaligen **Kaisers Wilhelm** in seinem blühendsten Mannesalter giebt ein von **Krüger** in Kreide gezeichnetes Brustbild Kunde. Und zum dritten Male sehen wir die theure Greisengestalt nach der vortrefflichen, von **Loescher** und **Pötsch** 1871 gefertigten Photographie.

Kaiser Friedrich III. giebt die Chronik zunächst aus der Zeit seiner Vermählung nach einem Bilde von **Winterhalter** und dann in einer trefflichen Photographie von 1884, noch in aller Kraft und Pracht der herrlichen Erscheinung.

Das Brustbild Sr. Majestät des jetzt regierenden Kaisers und Königs (nach einer **Reichard**schen Photographie von 1888) dient als Titelbild des Werkes.

Die Hohenzollerische Haus-Chronik ist ein prächtiges und gewichtiges Buch; letzteres freilich im wörtlichen Verstande in einem Maße, daß es als Zuwachs zum feldmäßigen Lieutenantsgepäck und seinem Bücherschatz nicht geeignet erscheint. Aber für feste Verhältnisse als Schmuck der Haus- und Familien-Bibliothek ist es angelegentlich zu empfehlen. Schon in seiner äußeren Erscheinung ist es eine Augenweide; sein reicher Inhalt, geschickt zusammengetragen und so überaus nutzbar geordnet, bietet unerschöpfliche Unterhaltung und Anregung.

Es wird an patriotischen Familien nicht fehlen, die die Chronik in der opulenten Form, wie sie zuerst veröffentlicht ist, erwerben wollen und können; größer wird die Zahl Derer sein, die nicht in dieser Lage sind. Patriotisch Gesinnten der zweiten Kategorie würde die Verlagshandlung gewiß sehr zu Danke handeln, wenn sie die treffliche Arbeit der Herren Hassel und Schwabe durch besonderen Abdruck in handlicher, gewöhnlicher Buchform zugänglich machen wollte. Die 20 Bilder sind kein unerläßliches Zubehör, aber andererseits eine so werthvolle Beigabe, daß schon um ihretwillen Jeder, der es vermag, die große Original-Ausgabe erwerben wird, und daher dieser die empfohlene, auf Abdruck des kalendarisch geordneten Textes und der werthvollen Register beschränkte „Volksausgabe" keine Konkurrenz machen würde.

XIV.

Schießregeln für die russische Feld-Artillerie.

Der Kommandeur der russischen Offizier-Artillerie-Schießschule, Generalmajor Schklarewitsch, ist neuerdings mit einem vollständigen Schießregel-Entwurf hervorgetreten, der von einer eingehenden Motivirung begleitet ist.

Da es bei der Stellung und dem Ansehen des Verfassers, der auf seinem Felde keinen Rivalen hat, keinem Zweifel unterworfen ist, daß diese Schießregeln in allem Wesentlichen zur Einführung gelangen und schon jetzt als Grundlage für die Schießausbildung dienen werden, so wird eine Uebersetzung und kurze Besprechung derselben gerechtfertigt erscheinen.

Eigentliche Schießregeln in unserm Sinne sind bisher in der russischen Feld-Artillerie noch nicht eingeführt. Die „Vorschrift für die Ausführung des Schießens", welche deren Stelle vertritt, hat nach Schklarewitsch „den Charakter einer ausführlichen Instruktion, deren Aufgabe es ist, dem Frontoffizier die Erlernung und Anwendung der neuerdings eingeführten Schießverfahren möglichst zu erleichtern". Sie setzt eine fast vollständige Unbekanntschaft mit dem Schießen voraus und hat die Form eines Lehrbuchs. Bei dem jetzigen Stande der Ausbildung der Waffe sei aber, so meint der Verfasser, auch für die russische Artillerie der Augenblick gekommen, nach dem Beispiel der anderen Armeen diese „Vorschrift" durch „Schießregeln" zu ersetzen. Diese sollen „für einen mit dem Geschäft des Schießens vertrauten Artilleristen bestimmt sein und eine klare und deutliche, aber zusammengedrängte Auseinandersetzung der Grundsätze enthalten, deren Anwendung eine bewußte, aber keine maschinenmäßige sein soll. Der Artillerist

muß sich in ihrer Anwendung auf die einzelnen Fälle üben; aber fertige Entscheidungen dürfen nicht in den Regeln enthalten sein."

Die verschiedenen Arten, wie man zur Bildung der engen Gabel gelangen kann, werden als an sich gleichberechtigt anerkannt; die Auswahl im einzelnen Falle soll der Beurtheilung des Batteriechefs überlassen bleiben, wobei er sogar seinen persönlichen Neigungen folgen darf.

Außer dem in Deutschland jetzt allein gültigen Verfahren werden hierbei noch angeführt: das Kurbelverfahren, und zwar sowohl nach der bei uns früher üblichen Art, als nach Art der französischen Feld-Artillerie, und das Skalaverfahren.*)

Wir lassen nunmehr den Text der Schießregeln folgen:

Das Schießen einer Feld-Batterie.

Eine Batterie, welche sich zur Eröffnung des Feuers oder zum Vorgehen in eine Feuerstellung anschickt, ladet mit Granaten.

Wenn man Kurz- und Weitschüsse unterscheiden kann, so ist der Gang des Einschießens, ohne Anwendung besonderer Hülfsmittel, folgender:

Der erste Schuß wird mit der der geschätzten Entfernung entsprechenden Erhöhung abgegeben.

Die weite Gabel (4, 8 oder 16 Linien) wird je nach dem Ergebniß der Beobachtung bestimmt. Die enge Gabel (1, 2, 4 Linien) darf nicht kleiner sein, als die doppelte wahrscheinliche Abweichung der Geschosse beträgt; eine Weite von der vierfachen Größe dieser Abweichung ist vorzuziehen.**) Die zuletzt erschossene

*) Siehe über dasselbe das Mai-Juni-Heft 1888 dieser Zeitschrift, Seite 283 ff.

**) Die wahrscheinlichen Längenabweichungen betragen z. B. beim Batteriegeschütz:

auf 1000 Ssaschen,	auf 1400 Ssaschen,	auf 1800 Ssaschen,
5,4 "	8,8 "	11,2 "

Der vierfachen Abweichung entspricht auf diesen Entfernungen eine Aufsatzänderung um:

1 Linie,	2 Linien,	4 Linien.

Es ergiebt dies eine Gabel von:

21 Ssaschen,	30 Ssaschen,	48 Ssaschen,

1 Ssasche = 2,133 m. Anm. d. Uebers.

Grenze dieser engen Gabel wird wiederholt; im Falle sich hierbei keine Null-Gabel*) ergiebt, wird hierauf auch die zuerst erschossene Grenze wiederholt. Erhält man eine Null-Gabel, so muß das Schießen mit der betreffenden Erhöhung fortgesetzt werden. Wenn das Ergebniß des dritten Schusses auf einer Grenze der engen Gabel dem des ersten widerspricht, so muß man aufs Neue eine enge, und wenn dies nicht gelingt, eine weite Gabel bilden. Dasselbe muß geschehen, wenn man eine Null-Gabel auf einer der gemeinsamen Grenzen aller Gabeln erhält. Zur Halbirung der engen Gabel oder überhaupt zur Vornahme einer Korrektur von der Größe der Hälfte der engen Gabel darf man nicht eher schreiten, als bis beide Grenzen der engen Gabel gesichert sind; hierunter versteht man zwei übereinstimmende oder eine größere Zahl übereinstimmender als widersprechender Beobachtungen. Eine solche Korrektur geschieht, wenn man auf jeder Gabelgrenze nicht weniger als zwei übereinstimmende und nicht mehr als eine widersprechende Beobachtung erhalten hat; wenn sich hinter einander drei Beobachtungen derselben Art ergeben haben; oder wenn sich unter 6 Schüssen nur eine bezw. unter 8 nur zwei mit Beobachtungen anderer Art als die übrigen befunden haben. Erhält man bei irgend einer Erhöhung gleichviele Kurz- und Weitschüsse, so muß man mit ihr das Schießen fortsetzen.

Die Zugführer bestimmen die Seitenverschiebung im Allgemeinen nach den Schußtafeln und in Rücksicht auf die Neigung der Schildzapfenaxe. Bei seitlichem Winde kommandirt der Batteriechef eine Seitenverschiebung an Stelle der schußtafelmäßigen, wobei es besser ist, zu viel, als zu wenig zu thun. Bei der ersten Richtung verschiebt jeder Zugführer den Visirschieber (ohne die Richtung des Geschützes zu ändern) so weit, daß die Visirlinie durch irgend einen gut sichtbaren Gegenstand geht; die Größe dieser Verschiebung dient ihm als Maßstab für das Abschätzen der zu beobachtenden Seitenabweichungen der Geschosse in Linien der Seitenverschiebung. Sind die seitlichen Abweichungen der ersten Geschosse bedeutend, so nehmen die Führer der folgenden Züge die durch die Beobachtungen der Schüsse der vorhergehenden gebotenen Korrekturen

---

*) Unter einer Null-Gabel versteht man 2 Schüsse mit derselben Erhöhung, von denen der eine als +, der andere als — beobachtet worden ist. Anm. d. Uebers.

vor. Wenn sie demnächst eigene Beobachtungen erhalten haben, so richten sie sich nach diesen. Es ist besser, die erste Korrektur größer, anstatt geringer zu machen, als nöthig. Die Seitenverschiebung stimmt, wenn sich die Abweichungen der Geschosse ziemlich gleichmäßig nach beiden Seiten vom Zielpunkt vertheilen.

Falls die Zugführer das Ziel nicht sehen können, korrigirt der Batteriechef die Seitenverschiebung auf Grund seiner Schätzung der Abweichungen nach Augenmaß. Wenn sich als Grund für mehrere Abweichungen nach derselben Seite der Wind erweist, so wird die Korrektur für die ganze Batterie kommandirt; im Allgemeinen aber bezieht sich das Kommando auf das Geschütz, welches zuletzt gefeuert hat.

Die Vertheilung des Feuers auf die Zielbreite geschieht nach der Sicherstellung der Grenzen der engen Gabel, oder nachdem man auf einer ihrer Grenzen zwei Weit- und zwei Kurzschüsse erhalten hat. Jeder Zug beschießt den ihm gegenüberliegenden Theil des Ziels; für eine andere Vertheilung giebt der Batteriechef besonderen Befehl.

Die Anzeichen für ein erfolgreiches Schießen, nach denen man sich bei fortgesetztem Schießen mit Granaten richten muß, bestehen in Folgendem:

Bei der Zerstörung irgend eines Objektes oder der Beschießung eines Raumes, dessen Abmessungen so klein sind, daß es nicht möglich ist, ihn mit sämmtlichen Geschossen zu treffen, ist das Einschießen genügend, wenn die nicht treffenden Granaten sich zweifellos auf Kurz- und Weitschüsse vertheilen. Bei der Beschießung einer dünnen Truppenlinie genügt das Einschießen, wenn man gleichmäßig Kurz- und Weitschüsse erhält, oder wenn erstere etwas überwiegen; erhält man jedoch vier Kurzschüsse hinter einander, so muß man korrigiren. Bei andauerndem Granatschießen auf große Entfernung berechnet man die Beobachtungen lagenweise, und wenn während einiger Lagen sich die Zahl der Weitschüsse bald über, bald unter der Hälfte aller Schüsse zeigt, betrachtet man sich als eingeschossen; überwiegen jedoch die Weitschuß-Gruppen, so muß man korrigiren.

Das Einschießen beginnt — wie oben gesagt — immer mit Granaten. Das Laden mit Schrapnels wird zuerst für zwei Züge „lagenweise" kommandirt. Die Granaten, mit denen diese Züge möglicherweise geladen sind, werden sofort verschossen. Zum

Laden mit Schrapnels mit bloßen Zeitzündern erfolgt das Kommando in dem Moment, wenn die Grenzen der 1-Linien-Gabel als gesichert angesehen werden können, oder wenn man auf einer ihrer Grenzen zwei Kurz- und zwei Weitschüsse erhalten hat. Die Aufsatzhöhe für die Schrapnels wird entsprechend der für Granaten gefundenen bestimmt; die Zünder werden in dem einen Flügelzuge für normalen, in dem benachbarten mittleren Zuge für niedrigen Sprengpunkt gestellt.*) Wenn die Schrapnelschüsse des Flügelzuges Sprengpunkte vor dem Aufschlage ergeben, werden die Geschütze des Nachbarzuges ohne Aenderung der Aufsatzhöhe abgefeuert. Diese letztere wird jedoch um eine Linie erhöht, wenn die Schüsse des Flügelzuges einen Aufschlag und einen niedrigen Sprengpunkt, und um zwei Linien, wenn sie zwei Aufschläge ergaben.**) Hat man in der ersten Lage keinen einzigen niedrigen Sprengpunkt erhalten, so muß man für die folgende die Brennlänge vergrößern. Wenn bei der angewandten Aufsatzhöhe die Sprengpunkte (oder Aufschläge) als vor dem Ziele beobachtet werden, so geht die ganze Batterie zum Schrapnelfeuer mit dieser Aufsatzhöhe und der Zünderstellung für normalen Sprengpunkt über; in einem Zuge jedoch muß man eine um eine Linie größere Aufsatzhöhe mit Zünderstellung für niedrigen Sprengpunkt probiren. Wenn die Sprengpunkte (oder Aufschläge) bei der angewandten Aufsatzhöhe sich zu beiden Seiten des Zieles zeigen, wird die Lage zu vier Schrapnels mit demselben Aufsatz wiederholt; zeigen sie sich dagegen hinter dem Ziele, so wird die folgende Lage zu vier Schrapnels mit einer um eine Linie verringerten Aufsatzhöhe abgegeben. In den beiden letztgenannten Fällen werden die Zünder im Flügelzuge auf normalen, im Nachbarzuge auf niedrigen Sprengpunkt gestellt. Die Aufsatzhöhe gilt als gefunden, wenn

*) Der Verfasser empfiehlt in den Motiven das auf der Schießschule gebräuchliche Verfahren. Hier müssen sich die Offiziere die in 1/10 Linien ausgedrückten Aufsatzhöhen merken, bei denen für das Schrapnel 1, 2 und 3 Linien zum Granataufsatz addirt werden müssen; dies genügt, um einen Fehler von mehr als 1/4 Linie auszuschließen. Die Umrechnung der in Linien kommandirten Zünderstellung in Sekunden geschieht mit Hülfe des Posojewschen Stellschlüssels, siehe das Oktober-Heft 1888 dieser Zeitschrift, Seite 444. Anm. d. Uebers.

**) Eine Linie verlegt den Sprengpunkt auf 1000 bis 2000 m um ungefähr 3 bis 6 m nach der Höhe. Anm. d. Uebers.



bei ihr mehr Kurz=, und bei Vergrößerung derselben um eine Linie mehr Weitschüsse, oder bei Vergrößerung um ½ Linie ebenso viel Weit= als Kurzschüsse beobachtet wurden.

Das Laden mit Schrapnels mit Doppelzündern wird in dem Moment kommandirt, in welchem die 1=Linien=Gabel gefunden ist; in der ersten Lage von vier Schrapnels werden die Zünder todt= gestellt und das Schießen wie mit Granaten ausgeführt; hierauf werden die Zünder auf Zeitwirkung gestellt und beim Schießen verfahren wie oben.

Beim Schießen auf kleine Entfernung werden die Zünder stets in allen Zügen gleichmäßig auf normalen Sprengpunkt gestellt.

Die Batterie ladet lagenweise, bis man sich von der Richtig= keit der Zünderstellung überzeugt hat, worauf das Durchchargiren kommandirt wird. Die Anzeichen aber, an denen man die richtige Zünderstellung erkennt, bestehen in Folgendem. Auf kleinen Ent= fernungen: es dürfen nicht weniger als die Hälfte der Spreng= punkte niedrig sein, Aufschläge können nur als seltene Ausnahmen auftreten. Auf mittleren Entfernungen: beim Beschießen frei= stehender Truppen muß sich mindestens ein niedriger Sprengpunkt in der Lage ergeben, an Aufschlägen höchstens einer in zwei Lagen der Batterie; bei Beschießung von Schützengräben oder liegenden Schützen darf man mehr als einen niedrigen Sprengpunkt, an Aufschlägen höchstens einen in einer Batterielage erhalten; bei der Beschießung von Schanzen müssen sich auf beiden Seiten der deckenden Brustwehr niedrige Sprengpunkte, dann und wann Auf= schläge auf dieselbe zeigen. Auf großen Entfernungen können nicht in jeder Lage niedrige Sprengpunkte vorkommen, an Auf= schlägen darf höchstens einer auf die Batterielage kommen.

Eine Bewegung des Zieles nach vorwärts, wie überhaupt ein Fehler nach der +=Seite wird sich durch niedrige Sprengpunkte hinter dem Ziele zeigen, eine entgegengesetzte Bewegung des Zieles jedoch kann nur durch besonders zu diesem Zweck abgegebene Kontrolschüsse aufgeklärt werden.

Wenn beim Uebergang auf ein neues Ziel die Batterie im Feuer mit Schrapnels mit bloßen Zeitzündern steht, so ver= feuern die schon geladenen Geschütze ihre Schrapnels im Schnell= feuer, und hierauf wird das Laden mit Granaten kommandirt. Bei Schrapnels mit Doppelzündern geschieht der Uebergang auf ein näher liegendes Ziel sofort mit allen Geschützen der Batterie.

Beim Vorgehen einer Batterie in die Feuerstellung mit der „nahen Skala"*) kommandirt der Batteriechef die Nummern der Geschütze nach seinem Ermessen. Nach dem Erschießen der 1-Linien-Gabel wird für einen oder zwei Züge deren untere, für die übrigen deren obere Grenze und für zwei das Laden mit Schrapnels kommandirt. Nach der Wiederholung der Gabelgrenzen wird, falls man hierbei eine Null-Gabel erhält, die betreffende Aufsatzhöhe für die ganze Batterie kommandirt, ist dies aber nicht der Fall, so wird für die Granaten die Mitte, für die Schrapnels die obere Grenze der 1-Linien-Gabel angeordnet. Hierauf wird „Schnellfeuer" kommandirt, und die Batterie geht, entsprechend den Beobachtungen der vier Schrapnels, zum Schrapnelfeuer über. Ergeben sich Sprengpunkte hinter dem Ziel, so muß man um eine halbe oder eine Linie zurückgehen, bei unverhältnißmäßig großen Sprengweiten muß man jedoch in einem oder zwei Zügen vergrößerte Auffsatzhöhen und Zünderstellungen ausprobiren, ohne das Schnellfeuer zu unterbrechen.

Wenn eine mit Schrapnels mit Doppelzündern feuernde Batterie den Befehl erhält, auf nahe Entfernung vorzugehen, so braucht sie die Geschütze nicht umzuladen. Nach dem Erschießen der 1-Linien-Gabel wird eine Zünderstellung kommandirt, welche der Mitte der erschossenen Gabel entspricht; die Wiederholung der Gabelgrenzen geschieht durch die geladenen Geschütze. Bei weiterem Schießen werden Auffsatzhöhe und Zünderstellung endgültig ausprobirt.

Ergiebt sich beim letzten Geschütz ein Kurzschuß, so wird bei einer Batterie zu 6 „mit der Kurbel 6 mehr", bei einer zu 8 „mit der Kurbel 8 mehr" kommandirt und hierauf mit dem ersten Geschütz beginnend die 1-Linien-Gabel gesucht.

Ergiebt sich beim ersten Geschütz ein Weitschuß, so erfolgt das Kommando: „Auffsatz x, Schnellfeuer". Die Bestimmung dieser Auffsatzhöhe und das weitere Schießen richtet sich nach den Umständen.

Bei der Ermittelung der Entfernung durch den Entfernungsmesser nimmt die Batterie die Erhöhungen nach einer Skala zu zwei Linien. In einer Batterie zu 6 wird die vom Instrument angegebene Erhöhung vom zweiten Zuge genommen, in einer zu 8

---

*) Siehe das Mai-Juni-Heft 1888 dieser Zeitschrift, Seite 284.

fällt sie mitten zwischen die vom zweiten und dritten Zuge zu nehmenden Erhöhungen. Wenn die vom Entfernungsmesser angegebene Erhöhung in die erschossene 2-Linien-Gabel fällt (als Grenze oder Mitte), so sind mit dieser zwei Schüsse abzugeben, und ist, je nach dem Ergebniß, die Gruppe fortzusetzen oder die 1-Linien-Gabel zu suchen.

Bei Anwendung der Mollerschen Apparate*) wird nach dem ersten Schuß entsprechend den Angaben derselben eine Korrektur vorgenommen, wobei man auf jede Einheit der Zahlenangabe der Apparate bei mittleren Entfernungen eine, bei großen zwei bis drei Linien rechnet. Nach den Ergebnissen zweier Schüsse muß man überlegen, ob man für den dritten eine Korrektur vornimmt oder ihn mit derselben Erhöhung abgiebt. Hat man eine Null- oder 1-Linien-Gabel erschossen, so setzt man das Schießen ohne die Apparate fort. Falls man Kurz- und Weitschüsse nicht von einander unterscheiden, jedoch die Apparate nach dem Ziel orientiren kann, so ist es mit Hülfe derselben möglich, durch einzelne Schüsse eine zuverlässige 2-Linien-Gabel zu erschießen; es ist hierbei unerläßlich, solche Grenzen aufzufinden, bei welchen die Angaben ein und derselben Art entschieden vorherrschen; zur Sicherstellung einer richtigen 1-Linien-Gabel reicht die Genauigkeit der Apparate nicht aus.

Sind keine Hülfsinstrumente vorhanden, so muß man bei schwierigen Beobachtungsverhältnissen zu Salven schreiten, und wenn es gelingt, die Gabel bis auf zwei Linien zu verengen, sich hiermit zufrieden geben, da die Salven zu einer Verengerung bis auf eine Linie ungeeignet sind. Beim Schießen gegen Truppen, die sich nur durch den Rauch ihrer Schüsse verrathen, kann die untere Grenze der 4- oder 2-Linien-Gabel mit einzelnen Schüssen erschossen, die obere muß jedoch unbedingt durch Salven ermittelt werden.

---

*) Die Mollerschen Apparate bestehen aus zwei Winkelmeß-Instrumenten, welche durch Einstellung auf das Ziel und nachher auf den Sprengpunkt der Geschosse den Abstand dieser beiden Punkte angeben. Sie sowohl, als der bekannte Paschkjewitschsche Entfernungsmesser werden seit langer Zeit versucht und an der Schießschule regelmäßig angewendet, sind aber noch immer nicht eingeführt. — Man scheint in letzter Zeit von ihren Vorzügen nicht mehr so eingenommen, als früher.

Anm. d. Uebers.

In allen diesen Fällen, wo das Einschießen sich auf die Ermittelung einer Gabel mit Granaten beschränkt, erfolgt die Beschießung mit lagenweise veränderten Auffatzhöhen und Zünderstellungen innerhalb der gefundenen Grenzen.

Das Schießen gegen sich bewegende Ziele beginnt mit der Ermittelung einer Granat-Gabel, deren Weite bei langsamer Bewegung des Zieles 4, bei rascher 8 Linien beträgt. Diejenige Grenze der erschossenen weiten Gabel, nach der hin sich das Ziel bewegt, wird als Basis einer zu kommandirenden engen Skala genommen. Nach diesem Kommando wird bei langsamer Bewegung des Zieles in schräger Richtung für den ersten Zug diejenige Grenze der (von den übrigen Zügen zu nehmenden) Skala kommandirt, welcher sich das Ziel nähert; bei rascher Bewegung des Zieles in der Schußrichtung wird noch je nach der Bewegungsrichtung eine Vermehrung (bei vorgehendem) oder Verminderung (bei zurückgehendem Ziel) vorgenommen.*)

Sobald die Geschütze bereit sind, wird für eines der mittleren Geschütze „Schuß" kommandirt, und wenn sich dessen Bereich überschritten zeigt, ändert die ganze Batterie die Erhöhungen mit der Kurbel um zwei oder vier Linien, um das Ziel zu überholen; hierauf beginnen, ebenso wie im Falle, wo diese Aenderung nicht erforderlich ist, die Probeschüsse des ersten Zuges. Sobald einer von ihnen bei vorgehendem Ziel einen Weit-, bezw. bei zurückgehendem einen Kurzschuß ergiebt, wird „Geschützweise Feuer" kommandirt.

Für die folgenden Lagen wird die enge Skala und die Aufsatzhöhe für die Probeschüsse in Sprüngen von drei bis acht Linien, je nach der Schnelligkeit der Zielbewegung, geändert.

Nach einer gelungenen Lage Granaten kann man zum Schrapnel übergehen. Der erste Zug verbleibt im Granatfeuer;

*) Für eine Batterie zu 8 empfiehlt sich die zugweise Skala zu einer halben Linie, für eine zu 6 beim Granatfeuer die geschützweise zu einer halben, beim Schrapnelfeuer die zugweise zu einer Linie. Die Vermehrung oder Verminderung der Auffatzhöhe im ersten Zuge (nach der Bewegungsrichtung hin) beträgt bei einer Batterie zu 8 je nach der Schnelligkeit der Zielbewegung eine halbe bis eine Linie. Ebenso viel bei der zugweisen Skala einer Batterie zu 6; bei der geschützweisen jedoch wird im Falle sehr rascher Bewegung eine halbe Linie genommen.
Anm. d. Verf.



bei Doppelzündern kann letzterer mit Schrapnels in Todstellung laden.

Der erste Probeschuß in jeder Lage darf durchaus nicht eher abgefeuert werden, als bis die Geschütze, die sich zum geschützweisen Schnellfeuer vorbereiten, bis zum Richten gekommen sind. Die folgenden Probeschüsse werden nach dem Ermessen des Batteriechefs abgegeben, ohne daß hierfür Regeln gegeben werden können.

Wenn das Ziel näher als auf 600 Ssaschen (etwa 1200 m) an die Batterie herankommt, laden alle Geschütze mit Schrapnels mit gemeinsamer Auffatzhöhe und Zünderstellung. Sobald alle fertig sind, wird aus einem Geschütz ein Probeschuß abgegeben. Wenn die Sprengweite nicht groß erscheint, feuern sofort alle übrigen, andernfalls wird nach einiger Zeit noch ein Probeschuß abgegeben u. s. f. Die Länge der Pausen zwischen den Schüssen ist Sache des Batteriechefs, auch hierfür lassen sich keine Regeln geben.

Prüft man diese Schießregeln im Einzelnen, so wird man einräumen müssen, daß sie der Theorie nach durchaus folgerichtig und unter sorgfältiger Zugrundelegung der Resultate der Wahrscheinlichkeitsrechnung aufgebaut sind; Kriegsmäßigkeit aber wird man nur den Regeln für das Granatschießen gegen feststehende Ziele zusprechen können.

Zwar leiden letztere an einer gewissen Umständlichkeit und werden häufig später zum Ziele führen, als die unserigen, jedoch ist das zu Grunde liegende Prinzip, die Möglichkeit einer falschen Gabelbildung aufs Aeußerste einzuschränken, sicherlich ein gesundes. Die Regel freilich, laut welcher schon nach dem dritten Schuß auf einer Gabelgrenze stets eine neue Gabel gebildet werden muß, falls die beiden letzten Beobachtungen der ersten widersprechen, dürfte in dieser Richtung zu weit gehen.

Der Uebergang zum Schrapnelfeuer und die Ermittelung der richtigen Sprengweite sind nun aber ganz ungemein komplizirt und stellen Anforderungen an das Gedächtniß des Batteriechefs und an das Unterscheidungsvermögen der Bedienung, die bei uns allgemein als im Gefecht unerfüllbar gelten. Nicht genug, daß schon die Sekundeneintheilung der Zünder den Batteriechef dazu zwingt, entweder jedesmal für das Schrapnelladen zwei Zahlen zu kommandiren (Reglement) oder die kommandirten Linien durch

Zugführer oder Bedienung in Sekunden umsetzen zu lassen (Praxis der Schießschule), so verlangen die Schießregeln, daß innerhalb der Halbbatterie, welche zuerst zum Schrapnel übergeht, während die andere noch im Granatfeuer bleibt, jeder Zug eine verschiedene Brennlänge annimmt. Selbst wenn endlich die ganze Batterie mit Schrapnels geladen hat, herrscht noch keine Gleichmäßigkeit, da ein Zug mit abweichender Erhöhung und Brennlänge zu feuern hat.

Das direkte Einschießen mit Schrapnels ist ganz in Fortfall gekommen, selbst bei Doppelzündern.

Ueber das Schießen gegen sich bewegende Ziele ist im Wesentlichen dasselbe zu sagen, wie in Bezug auf das Schrapnelschießen gegen feststehende Ziele. Man kann sich kaum vorstellen, daß der ganze komplizirte Apparat im entscheidenden Moment richtig funktioniren wird, auch erscheint die absichtliche Vergrößerung der Streuung durch die Skala nicht praktisch. Ganz besonders bedenklich erscheint aber die Vorsicht, daß die Batterie noch einmal mit Schrapnels, nun allerdings gleichmäßig, laden und demnächst Probeschüsse abgeben soll, wenn das Ziel schon näher als 1200 m gekommen ist. Bei einem Kavallerie-Angriff wird das kaum mehr gelingen.

Ueber das Feuern mit Kartätschen enthalten die Schießregeln gar nichts.

Preiß.

XV.

Das gemeinschaftliche Schießen einer Gruppe von Feld-Batterien

von

W. Schklarewitsch.*)

(Aus dem Russischen.)

Die Hauptbedingung für das Gelingen eines gemeinschaftlichen Schießens einer Gruppe von Batterien besteht in der rechtzeitigen Anwendung aller nothwendigen Maßregeln und in der Solidarität zwischen den Batteriechefs, d. h. in der Gewöhnung derselben, sich in ihrer Thätigkeit nach einander zu richten.

Bei der Eröffnung des Feuers auf große Entfernungen, wo die Artillerie erst durch den ersten Schuß ihre Anwesenheit kundgiebt, kommt es nicht darauf an, ob sie um einige Minuten früher in der Stellung auftritt, und nicht darauf, ob der erste Schuß ½ oder 2 Minuten nach dem Abprotzen fällt, sondern es ist weitaus das Wichtigste, die Zeitdauer des Einschießens abzukürzen; auf die Erreichung dieses Zieles müssen sich alle vorbereitenden Maßregeln und alle Thätigkeit in der Feuerstellung richten.

---

*) Der nachstehend übersetzte Aufsatz hat den Direktor der russischen Offizier-Schießschule zum Verfasser und ist als besondere Beilage zum diesjährigen Januar-Heft des Artillerie-Journals erschienen. Er geht somit jeder einzelnen Batterie dienstlich zu und dürfte als offizielle Vorschrift anzusehen sein. — Bekanntlich existirt in Rußland zwischen der Batterie und der Brigade (6 Batterien à 8) keine Zwischenstufe. Eine „Gruppe" bildet sich daher nur gelegentlich und wird von dem ältesten Kommandeur befehligt.

Der Einnahme der ersten Feuerstellung geht grundsätzlich der Aufenthalt in einer Vorbereitungsstellung vorauf. In dieser vollziehen sich folgende Maßnahmen:

Die Geschütze werden mit Granaten geladen, wenn dies nicht schon früher geschehen war.

Es werden alle Befehle hinsichtlich der Feuerordnung ertheilt.

Die Auffätze werden gestellt und den Geschützen mit dem Quadranten die entsprechende Erhöhung gegeben. Die Quadranten werden in die Umhängefutterale gesteckt, wenn dies nicht schon geschehen war.

Die Auffatzstellung wird nach den Befehlen des Gruppenkommandeurs oder der Batteriechefs genommen; wenn jedoch nicht der Chef selbst die Batterie in die Stellung führt und kein Befehl über die Stellung der Auffätze gegeben wird, so werden sie auf 30 Linien*) gestellt. Bei gleichzeitigem Aufenthalt der Batterien in der Vorbereitungsstellung ist auch das gleichzeitige Auftreten derselben in der Feuerstellung wünschenswerth, und nur die Beschaffenheit des Geländes kann einen Hinderungsgrund abgeben.

Eine Batterie, die einige Minuten früher als die andere ihr Feuer eröffnet, läuft bei einem starken Gegner Gefahr, erdrückt zu werden, ehe sie zum Einschießen kommt. Wenn eine solche Gefahr nicht vorliegt, so vermindert sich die Wichtigkeit obiger Forderung. Wenn eine Batterie, welche früher als die andere sich der Feuerstellung nähert, dem Auge des Feindes entzogen ist, so muß sie an einer gefahrlosen Stelle unterwegs warten. Wenn es möglich ist, unbemerkt vom Gegner abzuprotzen und die Geschütze durch die Mannschaften so vorzubringen, daß die Anwesenheit der Batterie erst mit dem ersten Schuß entdeckt wird, so muß dies stets geschehen. In solchem Falle hängt es von später zu besprechenden Umständen ab, ob der erste Schuß ungesäumt abgegeben oder mit demselben noch gewartet wird. Es versteht sich von selbst, daß ein Halten unterwegs und ein Warten mit der Feuereröffnung unzulässig ist, sobald man vom Feinde gesehen wird. — Der Gruppenkommandeur bestimmt für jede Batterie den Platz innerhalb der Feuerstellung und das Ziel. Er giebt auch Weisungen in Bezug auf die Art und Weise der Eröffnung

*) 30 Linien entsprechen beim schweren Geschütz etwa 1800, beim leichten etwa 2200 m.



und der Leitung des Feuers während der ersten Minuten, indem er genau bestimmt, ob dieselben unter allen Umständen bindende Kraft haben oder ihre Innehaltung nur wünschenswerth ist.

Zu einem bequemen Einschießen ist es wünschenswerth, daß jeder Batterie ein ihr gegenüberliegendes und abgesondertes Ziel zugewiesen wird. Wenn aber mehrere Batterien ein gemeinsames Objekt beschießen, so muß man sich bemühen, es in Abschnitte von nicht zu geringer Breite zu theilen.

Zum Beispiel bei der Beschießung einer feindlichen Minderzahl von Geschützen ist es wünschenswerth, jeder Batterie nicht weniger als die Hälfte einer feindlichen (à 6 Geschütze) zu überweisen, also im Anfange des Schießens nicht mehr als zwei Batterien gegen eine zu vereinigen.

Wenn in Befolgung dieses Grundsatzes einige Batterien kein passendes Ziel finden, so schweigen sie eine Zeit lang, z. B. bis die feuernden die Grenzen der engen Gabel sichergestellt haben. Sobald dies geschehen, eröffnen sie das Feuer unter Benutzung der erschossenen Resultate.

Dem Batteriechef ist nur dann ein Zielwechsel gestattet, wenn dies unbedingt nothwendig erscheint; z. B. wenn ein überraschend auftretender Gegner die Batterie durch sein Feuer zu vernichten droht oder attackirt; oder wenn sich Gelegenheit bietet, rasch vorübergehende Umstände zu benutzen, bei denen man dem Feinde starke Verluste zufügen kann (Ab- und Aufprotzen einer Batterie, Durchmarsch durch ein Defilee u. dergl.); ebenso wenn das beschossene Ziel verschwindet und kein Befehl erfolgt, ein anderes Ziel zu beschießen. Die Wahl der Schußart wird im Allgemeinen den Batteriechefs überlassen.

Der Gruppenkommandeur befiehlt sie nur selbst im Hinblick auf besondere Absichten, z. B. wenn er es vorzieht, eine Batterie im Granatfeuer zu belassen, um sich gegen verschiedene Objekte einzuschießen, um sich zum schnellen Uebergang auf dieselben vorzubereiten, oder wenn irgend eine Batterie das Feuer unmittelbar mit Schrapnels beginnen kann, indem sie Erhöhung und Zünderstellung von einer andern übernimmt; auch wenn es durchaus nöthig ist, daß zwei gegen dasselbe Ziel feuernde Batterien verschiedene Schußarten anwenden, um ihre Schüsse auseinanderzuhalten.

Wenn einer Batterie ein gesonderter Abschnitt des Zieles zugetheilt ist und ihre Front nicht durch den Rauch anderer Batterien

verhüllt wird, so geht das Einschießen vor sich, als ob die Batterie einzeln schösse. Im Falle sich alle Batterien in dieser Lage befinden, beschränkt sich die Rolle des Gruppenkommandeurs auf die Beobachtung der Schüsse und die Regulirung des Feuers.

Er überzeugt sich zunächst davon, daß das Feuer jeder einzelnen Batterie auf den befohlenen Punkt gerichtet ist; sodann beobachtet er das Schießen bald der einen, bald der andern Batterie und entsendet zur Beobachtung des allgemeinen Resultats, wenn möglich, einen seitlichen Beobachter. Er verschafft sich Kenntniß von den erschossenen Aufsatzhöhen und Zünderstellungen und theilt diese, wenn er es für nützlich hält, den Batteriechefs mit unter genauer Angabe, von welcher Batterie und für welchen Punkt sie erschossen sind. Nach seinem Ermessen kann er einer Batterie befehlen, irgend eine Aufsatz- oder Zünderstellung zu kontroliren.

Für alles dies wäre es für ihn am bequemsten, wenn er die Linie der Batterien entlang ritte, aber er muß andererseits Maßregeln treffen, damit er leicht gefunden wird, und deshalb muß er sich nach einmaligem Abreiten irgend einen festen Standpunkt aussuchen, hiervon die Batteriechefs benachrichtigen und die Verbindung durch Ordonnanzen aufrecht erhalten. Hält er es in einem einzelnen Falle für unumgänglich, sich persönlich zu einem der Batteriechefs zu begeben oder überhaupt seinen Standpunkt zu verändern, so läßt er auf dem früheren eine Zeit lang eine Ordonnanz zurück.

Bei Einholung und Mittheilung der Angaben und Ueberbringung von Befehlen dürfen Offiziere nur für solche Aufträge geschickt werden, die den Gesichtskreis des Soldaten überschreiten.

Am zuverlässigsten sind schriftliche Mittheilungen, aber es wird sich hierzu nicht immer die Zeit finden, deshalb müssen wir dasjenige Mittel zur Sicherstellung der richtigen Ueberbringung mündlicher Mittheilungen anwenden, welches in den fremden Armeen eingeführt ist, nämlich das gesammte Personal, einschließlich der Offiziere, lehren, jede mündliche Mittheilung unmittelbar, nachdem sie verstanden ist, zu wiederholen. Zahlenangaben, welche der Gruppenkommandeur empfängt, müssen unter allen Umständen notirt werden, hierbei darf man sich nicht auf das Gedächtniß verlassen.

In Deutschland ist es den Ordonnanzen, welche Angaben über das Schießen einholen, nicht erlaubt, sich mit Fragen an die

Batteriechefs zu wenden. Jedenfalls muß man Mittel finden, um hierbei die Batteriechefs möglichst wenig zu stören.

Der seitliche Beobachter kann dem Gruppenkommandeur nur Mittheilungen allgemeinen Charakters zukommen lassen; wenn es dem letzteren daher wünschenswerth erscheint, sich ein Urtheil über die Resultate einer bestimmten Batterie zu bilden, so muß er zu dieser selbst hinreiten oder eine intelligente Ordonnanz schicken. — Im Hinblick darauf, daß der Rauch von den Batterien über Wind diejenigen unter Wind behindern kann, muß der Gruppenkommandeur Maßregeln ergreifen, um diese Erschwerung nach Möglichkeit abzuschwächen. Hierzu gehört: die Anordnung einer bestimmten Reihenfolge der ersten Schüsse, die Ausführung des Einschießens bei der Batterie über Wind und den mittleren nur durch die bezüglichen Halbbatterien über Wind, die Verzögerung des Feuers einer mittleren Batterie, die Aufstellung der Batterien in Staffeln mit Rücksicht auf die Windrichtung.

Das letztere Mittel wird man nur selten mit Erfolg anwenden können, da das Gelände es selten gestattet; außerdem kann man sich dabei leicht verrechnen, besonders bei schwankender Windrichtung.

Das vollständige Schweigen einer mittleren Batterie giebt der unter Wind stehenden fast immer die Möglichkeit, sich einzuschießen, aber diese Maßregel ist als das äußerste Mittel anzusehen.

Das Einschießen mit Halbbatterien bei der Batterie über Wind und den mittleren verlangsamt zwar einigermaßen das Feuer innerhalb derselben, aber wenn der hierdurch hergestellte Zwischenraum zwischen den feuernden Geschützen genügt, um die Behinderung durch den Rauch zu beseitigen, so wird das Einschießen nicht erheblich aufgehalten, und, sobald die Batterie unter Wind gute Schrapnelschüsse erzielt hat, kann die mittlere und bald darauf auch die Batterie über Wind alle Geschütze feuern lassen. Manchmal wird langsames Feuern der mittleren Batterie genügen, weil einerseits hierbei ihr Kommandeur geeignete Augenblicke für die Abgabe seiner Schüsse abpassen kann, andererseits dem der Batterie unter Wind dieselbe Möglichkeit geboten wird.

Die Beobachtung einer Reihenfolge für die Feuereröffnung unter den Batterien ist Sache gemeinsamer Uebereinkunft ihrer Chefs. Wünschenswerth ist, daß die Batterie unter Wind damit beginnt, doch läßt sich dies nicht immer ausführen. Der Chef dieser Batterie muß sich selbst bemühen, den anderen zuvorzukommen.

Die Festlegung der Seitenrichtung jedes einzelnen Geschützes und das Nehmen der Erhöhung mit dem Quadranten, nachdem jedes Geschütz anfänglich mit dem Aufsatz gerichtet worden ist, ist beim Schießen einer Gruppe in noch höherem Grade unerläßlich, als bei einer einzelnen Batterie.

Bei der Vertheilung der Ziele auf die einzelnen Batterien nimmt der Gruppenkommandeur anfangs hauptsächlich schießtechnische Rücksichten, indem er sich bemüht, allen die Möglichkeit, sich einzuschießen, zu verschaffen. Die taktischen Rücksichten treten in der Folge in den Vordergrund, wenn man schon auf eine entscheidende Wirkung gegen jedes Ziel rechnen kann, auf welches man das Feuer vereinigt.

Es können Fälle vorkommen, in denen bei geringer Zielbreite die Chefs der einzelnen Batterien die Sprengpunkte ihrer Granaten nicht aus einander zu halten im Stande sind.

Wenn diese Schwierigkeit bei Concentrirung des Feuers gegen Ende des Einschießens hervortritt, so ist ihre Bedeutung nicht besonders groß, und genügt es in diesem Falle, von Zeit zu Zeit Batteriesalven abzugeben, die man von den einzelnen Schüssen unterscheiden kann. Nach Vergleich der von den verschiedenen Batterien erschossenen Aufsatzhöhen kann der Gruppenkommandeur, indem er auch seine eigenen Beobachtungen in Betracht zieht, die Kontrole dieser oder jener Erhöhung durch eine Salve befehlen.

Beim Beginn des Einschießens wird sich die oben erwähnte Schwierigkeit nur äußerst selten einstellen, und fast immer wird es gelingen, dieselbe zu vermeiden, indem man jeder Batterie für das Einschießen einen besonderen Zielabschnitt zuweist. Ist dies aber unthunlich, so wendet der Gruppenkommandeur eines der folgenden Mittel an: er bestimmt eine kurze Zeit lang die Reihenfolge der Schüsse in den verschiedenen Batterien, er läßt das Feuer einer derselben verlangsamen oder ganz einstellen, oder er läßt die Batterien mit verschiedenen Geschossen feuern und die eine mit Halbbatterie-Salven; manchmal läßt sich auch die Gabel durch Halbbatterie-Salven nach dem Skalaverfahren innerhalb der ganzen Gruppe erschießen.

Das Schießen nach bestimmter Reihenfolge ist schwierig auszuführen, im Allgemeinen ist es Sache der Vereinbarung unter den Batteriechefs.

Das Einstellen des Feuers bei einer Batterie ist eine äußerste Maßregel, jedoch einem schwachen Gegner gegenüber zulässig.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß man sich noch mit einzelnen Schüssen einschießen kann, wenn aus drei Batterien nicht mehr als 7 Schuß in der Minute fallen; einem starken Feinde gegenüber muß man aber rascher feuern.

Die Feuerordnung für drei Batterien kann dann z. B. folgendermaßen eingerichtet werden: die eine schießt sich auf die gewöhnliche Art mit einzelnen Schüssen ein, die zweite mit halbbatterieweisen Granatsalven, die dritte mit ebensolchen Schrapnelsalven u. s. f.

Das Erschießen der Gabel mit Salven nach dem Skalaverfahren vollzieht sich folgendermaßen: Entsprechend der scheinbaren Größe des Zieles schätzt der Gruppenkommandeur die Grenzen der 4-Linien-Gabel,*) von der er annimmt, daß sie das Ziel einschließen wird; die untere Grenze wird den Batteriechefs als „Basis der Skala"**) bezeichnet. Diese wird von der ersten Halbbatterie der zweiten Batterie genommen; die übrigen stellen ihre Aufsätze nach einer Skala von 4 Linien „Stufenhöhe" (eine andere Skala als von rechts her wird nicht angewendet). Die erste Salve giebt die erste Halbbatterie der zweiten Batterie ab. Wenn sie als zu kurz erscheint, setzen sich die Salven nach links hin fort, der Chef der ersten Batterie aber kommandirt nach jeder zu kurz gehenden Salve diejenige Aufsatzhöhe, mit der sie abgegeben wurde, wobei es nicht nöthig ist, daß die Bedienung jedesmal mit der Richtung fertig wird. Sobald sich die erste zu weit gehende Salve ergiebt, kommandiren alle Batteriechefs eine um 2 Linien kleinere Aufsatzhöhe, als die zu jener gehörige, und lassen die Richtung beendigen. — Wenn die erste Salve zu weit geht, so gehen die Salven nach dem rechten Flügel weiter, die Chefs der zweiten und dritten Batterie folgen ihnen mit dem Aufsatz, und schließlich kommandiren alle eine um 2 Linien größere Aufsatzhöhe als diejenige, bei der sich die erste zu kurz gehende Salve ergab. Damit die Batterien beim Erschießen der 2-Linien-Gabel sich nicht gegenseitig stören, wenden die erste und zweite Halbbatterie Salven, die dritte einzelne Schüsse an. Es ist nämlich stets möglich,

---

*) Auf mittleren Entfernungen ungefähr 200 m entsprechend.

**) Ueber „Basis" und „Stufenhöhe" einer Skala siehe das Mai-Juni-Heft 1888 dieser Zeitschrift, Seite 283.

innerhalb benachbarter Batterien die gleichzeitige Abgabe zweier Salven zu vermeiden, trifft aber ein einzelner Schuß mit einer Salve zusammen, so kann ersterer sofort wiederholt werden. Die zweite Batterie kann sofort nach der ersten Salve halbbatterieweise mit Schrapnels laden. Ist in dieser Batterie die 2-Linien-Gabel nicht erschossen, so benutzt sie die Ergebnisse der anderen Batterien und wendet in jedem Falle für die Schrapnels die mitten zwischen den Grenzen der 2-Linien-Gabel liegende Aufsatzhöhe und dabei die Zünderstellung für normalen Sprengpunkt an. Nachher sucht sie, je nach der Beobachtung der Sprengpunkte, das Schießen zu reguliren. — Die weiteren Einzelheiten des Schießens werden durch besondere Befehle des Gruppenkommandeurs und der einzelnen Batteriechefs bestimmt.

Auf Anordnung des Gruppenkommandeurs führen einzelne Batterien ein vorbereitendes Einschießen nach solchen Punkten aus, nach welchen ein Zielwechsel in Aussicht steht. Bei Einnahme einer Vertheidigungsstellung ist dies manchmal vor dem Beginn des Kampfes möglich.

Ein Zielwechsel darf nur vorgenommen werden, wenn eine wirkliche taktische Nöthigung hierzu vorliegt. Jede Batterie beschießt vorzugsweise das ihr gegenüberstehende Ziel; flankirendes und kreuzendes Feuer wird nur in Ausnahmefällen angewendet.

Der Zielwechsel während eines entbrannten Kampfes ist mit Schwierigkeiten verbunden, namentlich wenn man auf Hülfsziele angewiesen ist, oder auch, wenn die Zielentfernung von einer weit entfernten Batterie erschossen ist, man also ohne neues Einschießen nicht auskommen kann. Bei der Vereinigung des Feuers mehrerer Batterien auf einen Punkt kann es vorkommen, daß Batterien, die ein gegenüberstehendes Ziel gut trafen, nutzlos ihre Geschosse gegen ein anderes wenden, ohne im Stande zu sein, dies zu merken.

Wenn eine neu eintreffende Batterie sich neben einer schießenden aufstellt, so ist es Sache des Gruppenkommandeurs, dem Chef der ersteren die erschossenen Aufsatzhöhen und Zünderstellungen mitzutheilen; unterbleibt dies aber, so verschafft sich der genannte Batteriechef diese Angaben selbst.



XVI.

Der russische Doppelzünder C/87 für den 6zölligen Feldmörser.

Hierzu Tafel VI.

Der Doppelzünder C/87 für den Feldmörser besteht aus einem Zeitzünder von 28 Sekunden Brennzeit und einem Perkussionszünder, welche beiden Theile auf folgende Art verbunden sind:

Der Fuß des Zeitzünders hat keine Tellerschraube, sondern an Stelle derselben im Teller eine Ausbohrung mit Muttergewinde, darüber die Schlagkammer; dem Perkussionszünder fehlt die Deckelschraube, dafür ist das obere Ende der Bolzenkapsel mit einem zu obigem Muttergewinde passenden Schraubengewinde versehen. Ein weiter unten befindliches steiler und tiefer eingeschnittenes Gewinde dient dann zum Einschrauben in das Mundloch des Geschosses, wie dies aus Figur II ersichtlich ist.

Die einzelnen Theile des Zünders sind nun folgende (siehe Figur I und II):

1. Die des Zeitzünders:

   der Fuß A,
   das Satzstück B,
   die Führungsscheibe C,
   die Druckschraube D,
   der Pillenbolzen E,
   das Drehstück F,
   die Schutzkappe G,
   der Vorstecker H.

2. Die des Perkussionszünders:
die Bolzenkapsel J,
der Schlagbolzen K mit Nadel und Bolzenträger,
der Pillenbolzen L mit Zündkapsel und Spiralfeder,
die Bodenschraube M,
der Vorstecker O.

Wie hieraus hervorgeht, entspricht der Perkussionszünder genau dem früher in dieser Zeitschrift beschriebenen Granatzünder C/84, und der Zeitzünder ist nur eine Modifikation des Schrapnelzünders C/87 (beschrieben im Januar-Februar-Heft des gegenwärtigen Jahrgangs), so daß uns hier nur erübrigt, die Abweichungen des letzteren zu beschreiben. Sie bestehen in Veränderungen der Konstruktion des Satzstückes und des Fußes, während ein neuer Theil, das Drehstück, hinzugetreten ist.

Das Satzstück (Figur III) enthält zwei concentrische Satzringe f und f'; ein cylindrisches Brandloch g führt quer hindurch vom Mantel bis zum innern Hohlraum, wo es mit der Brandrinne der Führungsspindel in Verbindung steht. In dieses Brandloch mündet der innere Satzring f an einer Seite, während er auf der andern, gleichwie der äußere Ring f' beiderseits, durch einen Steg abgesperrt ist. Nahe an dem abgesperrten Ende des Ringes f verbindet ein mit Pulver gefüllter Kanal h, welcher bis zur Außenfläche reicht, beide Ringe. Die Oeffnungen von g und h sind außen durch Blechplättchen verschlossen.

Auf dem Mantel trägt das Satzstück eine Eintheilung von 12 bis 28 Sekunden, entsprechend der Brennzeit des Ringes f', beginnend an der Mündung des Kanals h; an der des Brandloches befindet sich die Stellmarke ⍒ (Figur I).

An dem Fuß beschränken sich die Abweichungen auf den Zünderteller und bestehen in Folgendem:

Es fehlt, wie bereits oben angeführt, die Tellerschraube.

Es sind, entsprechend den beiden Satzringen, zwei Zündlöcher im Teller vorhanden. Sie liegen auf verschiedenen Radien, deren Endpunkte auf der Außenfläche des Tellers durch die 0 auf dem Kopf des Drehstückes (Zündloch für den innern Ring) und die rothe Stellmarke ⍋ (Zündloch für den äußern Ring) bezeichnet sind (Figur I). Letzteres steht durch einen Kanal (s Figur V)

mit der Schlagkammer in dauernder Verbindung, während ersteres in die Ausbohrung für das Drehstück F mündet, welche eine weitere Abweichung von dem einfachen Schrapnelzünder bildet und ebenso wie das Schraubenloch für den Haltestift a aus Figur II ersichtlich ist.

Ferner geht durch den untersten Theil des Tellers eine horizontale cylindrische Durchbohrung für den zum Perkussionszünder gehörigen Vorstecker O.

Schließlich trägt die Außenfläche des Tellerrandes eine Eintheilung von 0 bis 12 Sekunden, entsprechend der Brennzeit des Ringes f und im selben Sinne steigend, wie die des Satzstückes; an ihrem Ende befindet sich die obenerwähnte Stellmarke $\overset{\uparrow}{0}$.

Das schwach konische Drehstück F füllt die betreffende Ausbohrung im Teller aus und greift mit einem Zapfen in das obere Ende der Bolzenkapsel ein, auf diese Weise die feste Verbindung beider Haupttheile des Zünders herstellend. Es wird durch den in den Teller eingeschraubten Haltestift a in seinem Lager festgehalten und ist in demselben an einem hervorstehenden schraubenkopfartigen Knopfe (siehe Figur I) um 180 Grad drehbar.

Im Innern ist das Drehstück mit einer cylindrischen, mit Pulver gefüllten Bohrung t versehen, deren Axe mit der des Drehstücks selbst nicht zusammenfällt. Sie ist vielmehr derart angeordnet, daß sie, wenn nach oben gedreht, eine Verbindung des Zündloches für den innern Satzring mit der Schlagkammer herstellt (Figur II); ist sie jedoch nach unten gedreht, so wird diese Verbindung durch den massiven Theil des Drehstücks abgesperrt (Figur IV). Aeußerlich sind diese beiden Stellungen dadurch kenntlich gemacht, daß eine auf dem Kopf des Drehstücks befindliche 0 im ersteren Falle oben (s. Figur I), im letzteren unten steht.

Das Funktioniren des Zünders gestaltet sich nun folgendermaßen:

Durch den Stoß der Geschützladung fängt der Zeitzünder in derselben Weise Feuer, wie der Schrapnelzünder C/87, und zwar beginnt stets der innere Satzring f zu brennen, da nur er auf einer Seite mit dem Brandloch g in Verbindung steht. Befindet sich nun das Drehstück F in seiner Stellung mit der 0 nach oben, so findet, sobald der brennende Zündsatz — je nach der Stellung des Satzstücks früher oder später — das innere Zündloch im

Teller erreicht hat, durch die Vermittelung des Kanals t im Drehstück die Entzündung des Pulvers in der Schlagkammer statt (Figur II).

Ist aber das Drehstück so gestellt, daß die 0 nach unten zeigt, so ist das innere Zündloch von der Schlagkammer abgesperrt (Figur IV), und der innere Satzring brennt bis zu Ende, wobei er kurz vorher durch den Verbindungskanal h (Figur III und IV) das Feuer dem äußeren mittheilt. Dieser brennt nun seinerseits bis zu dem äußern Zündloch und entzündet von da aus durch den festen Kanal s das Pulver der Schlagkammer (Figur V).

Von dieser geht der Feuerstrahl durch die Oeffnungen im Schlagbolzen K, entzündet sodann die Zündpille im Pillenbolzen L und hierdurch die Sprengladung des Geschosses.

Der Perkussionsapparat funktionirt in gewöhnlicher Weise, falls ein Aufschlag stattfindet.

Zur Bedienung gehört: Entfernen der Schutzkappe, Stellen des Satzstückes, wobei bis zu 12″ die obere, darüber hinaus die untere Stellmarke benutzt wird, im letzteren Falle Drehen des Drehstückes (0 nach unten), ausgeführt mit dem einen Ende des Zünderschlüssels, und Entfernen beider Vorstecker.

Die Geschosse werden mit Stellung der 0 des Drehstückes nach oben und der oberen Marke auf 0,3″ in der Protze aufbewahrt (siehe Figur I); bei Stellung der oberen Marke auf die 0 des Drehstückes ist der Zünder „todtgestellt“.

Preiß.

XVII.

Die Ausnutzung des Artilleriepferdes.

Auszug aus der Revue d'artillerie 1888

nach

A. Audebrand,

Hauptmann der Artillerie, kommandirt bei der 2. Kavallerie-Division.

(Fortsetzung und Schluß.)

---

2. Kapitel.

Verminderung der Ursachen für die Anstrengung des Artilleriepferdes, soweit der Dienstzweck dieselbe gestattet.

Die Ursachen für die Anstrengung des Artilleriepferdes lassen sich nach folgenden Gesichtspunkten ordnen:

1. Das Pferd selbst.
2. Der Futterzustand.
3. Die Belastung des Pferdes.
4. Das Fahrzeug und die Anspannung.
5. Der zurückzulegende Weg.
6. Die Gangart.
7. Die Pferdepflege.

1. Das Artilleriepferd.

In Frankreich bestimmt man die Größe des Artilleriepferdes im Mittel auf 1,54 m. Aber in Frankreich ist die Zahl der vorhandenen Artilleriepferde, welche diese Größe thatsächlich überschreiten, beträchtlich. Dies rührt von mehreren Ursachen her. Zunächst bespannte Deutschland seine Geschütze mit sehr großen Pferden, und Frankreich ahmte dies nach, hier, wie anderwärts vielleicht, ohne besonderes Nachdenken. Die Deutschen würden auf ihre großen Pferde gerne verzichten, wenn sie unsern kleinen, aber energischen Pferdeschlag besäßen.

Ferner wurde unser Artilleriematerial dadurch, daß es sich ausschließlich in ballistischer Hinsicht vervollkommnete, schwerer, und man glaubte, durch Einführung eines Riesenpferdes dem hieraus entspringenden Mangel an Beweglichkeit begegnen zu müssen. — Hierzu kam noch die überlieferte Gewohnheit, der Artillerie jedes Pferd von gemeinem Aeußern zuzutheilen, welches mit steifen Ganaschen, kurzem Halse, steilen Schultern, langer, schlecht angesetzter Nierenpartie, hängender Kruppe und schwammigen Gliedern behaftet ist. Man übersieht, daß ein solches Thier bestimmt ist, zu leiden und seinem Herrn Leiden aufzuerlegen, und daß solch kraftlose dumme Bestie uns nicht zum Erringen des Sieges verhelfen kann. — Nach unserer Ansicht müßte das Artilleriepferd Blut und Uebereinstimmung im Bau besitzen, seine ganze Erscheinung muß Kraft verrathen. Es muß unter den Pferden das sein, was der Jäger unter den Soldaten ist. Seine Größe dürfte keineswegs 1,54 m überschreiten. Unter diesen Bedingungen würde es im Alter zwischen 6 und 10 Jahren etwa 485 kg wiegen.*) Wir verlangen ferner einen gewissen Grad von Blut für dasselbe, denn es muß in lebhaften Gangarten unter beträchtlichem Lastzuwachs arbeiten. Ist das Pferd nicht mit geräumigen Blutgefäßen ausgerüstet, so ermüdet es hierbei sehr bald. Ein mäßiges, abgehärtetes und nicht zu schweres Pferd erscheint für die schnellen Gangarten viel vortheilhafter, als ein Zugpferd für Lastwagen. Ein wohl ausgestattetes, gut ausgebildetes Pferd ermüdet später, erlangt seine Kräfte schneller wieder und braucht weniger Nahrung, als ein großes, schlaffes und schlecht ausgebildetes Pferd. Wenn ersteres auch theurer bezahlt werden muß, so leistet es doch mehr und wird seltener erkranken, kommt also dem Staate schließlich billiger zu stehen.

Für die Beschaffenheit der Pferde möchte sich schwer ein mathematisch genauer Maßstab finden lassen. Man muß sich hierfür an das Maß der Arbeit halten, welche das Pferd zu leisten im Stande ist. — Aus den im Verlauf unserer Betrachtung angeführten Formeln ergiebt sich, daß die Arbeitsleistungen des

*) Diese Betrachtungen zeigen, wie wichtig es wäre, die Pferde zu messen und zu wiegen, wie man es mit den Leuten thut. Besonders erscheint es nöthig, im Nationale außer der Größe noch das Gewicht und den Umfang der Brust senkrecht zu den Gurten anzugeben.



Artilleriepferdes im Schritt, Trab, Galopp und langen Galopp sich steigern von 1 bis auf 16.

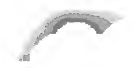
Nur durch zweckmäßige Proben auf der Rennbahn und verständige Züchtung, durch reichliche Einführung von Blut in den leichten Schlag unserer Zugpferde werden wir ihnen ein Temperament verleihen, dessen Ausdauer unseren Anforderungen genügen kann.

2. Futterzustand.

Wir sahen oben, daß in den Tagen der Prüfung die Ernährung nicht mehr mit den Anstrengungen Schritt halten kann. — Da nun das Pferd die Fähigkeit besitzt, hierbei von sich selbst zu zehren, so muß es für diese Tage des Elends zwischen Haut und Knochen einen genügenden Vorrath besitzen, um die Mängel seiner Ration auszugleichen. Es muß daher, ohne fett zu sein, doch in gutem Futterzustande diese Zeit antreten. Dies bezieht sich besonders auch auf den Abmarsch zur Schießübung und zum Manöver. — Während des übrigen Jahres muß daher die Ration ziemlich reichlich bemessen sein, damit das Pferd in dieser Zeit nicht ganz herunterkommt. Die Schwierigkeit liegt nur darin, dem Pferde zu Fleisch zu verhelfen, ohne daß es fett wird.

Um diesen Anforderungen zu genügen, haben wir oben die Grundlage unserer Rationen für ein etwas schwereres Pferd berechnet, als es der Mittelschlag aufweist. Unsere Rationen sind also im Mittel etwas zu stark. — Man muß eben das Pferd in Bezug auf seine Ernährung zum Schwamme machen, der für die Tage der Prüfung sich selbst auszusaugen vermag. — Man würde bei diesem Verfahren bald erkennen, wie während eines bestimmten Maßes von Arbeit das Gewicht zu oder abnimmt, und erhielte hierdurch einen sicheren Maßstab für die Gesundheit des Pferdes. Wenn es bei fortgesetzter Arbeit zunimmt, ohne fett zu werden, so würde es einen untrüglichen Beweis für seine Brauchbarkeit liefern. Die Züchtung solcher Pferde müßte begünstigt werden, denn Frankreich liefert einen hierfür wohl geeigneten Schlag, es mangelt uns nur an der sachgemäßen Erziehung desselben.

Die Abrichtung verbessert Muskeln und Brust, indem sie jene zäher und diese geschmeidiger und geräumiger macht. Der Blutumlauf wird hierbei beschleunigt, das Pferd verbrennt möglichst



viel überflüssiges Futter, und die ganze Ernährungsweise läutert und vervollkommnet sich.

3. Die Belastung des Pferdes.

Sie setzt sich zusammen aus der Pferdebekleidung, dem Gepäck und dem Reiter.

a. Die Pferdebekleidung der Artillerie.

Sie dient zum Reiten oder zum Ziehen. Das Sattelpferd trägt beide Arten derselben.

α. Der Sattel.

Die französische Artillerie führt wohl einen der schwersten Sättel. Jedenfalls ist sein Gestell schwerer, als das des ungarischen Bocks, ohne darum mehr Haltbarkeit zu besitzen. — Die Schweißblätter sind zu breit, die Sitzkissen zu dick. Viele Ausrüstungsstücke sind unnöthig, z. B. die Gegengurte, die umfangreichen Pauschen, die Parade-Obergurte (deren geringster Nachtheil noch darin besteht, daß der Kanonier oft zum Nachgurten absteigen muß), die Schwanzriemen und die übermäßig gepolsterten Sattelkissen. Man könnte leicht am Sattel 1 kg Gewicht ersparen, wenn man alles Genannte fortließe und darauf verzichtete, alle fühlbaren Holztheile, wie z. B. die Trachten vorn und hinten, mit Leder zu bekleiden.

β. Die Geschirre.

Beim Hinterzeug könnte der Schwanzriemen fortfallen, der Schweberiemen auf das untere Stück beschränkt werden, welches am Trageriemen zu befestigen wäre. Dieser müßte auch den Aufhängering für die Tauhaken tragen (ähnlich wie bei den Pariser Omnibuspferden). — Hierdurch könnte man etwa 3 kg ersparen. — Außerdem wären die Tauketten durch lederbesetzte Taue zu ersetzen, wodurch fernere 500 g Gewichtserleichterung zu gewinnen wären.

b. Das Gepäck.

Trotz wesentlicher Verbesserungen in der letzten Zeit ist dasselbe immer noch zu schwer und die Zügelfaust des Reiters zu hoch, obgleich gerade unsere Pferde wenig natürliche Haltung besitzen. — Zunächst wäre unserer Meinung gemäß der Fassungsraum der Packtaschen auf die Hälfte zu beschränken, und die Huf-

eisentaschen wären abzuschaffen. — Alles Putzzeug für das ganze Geschütz wäre in einem besonderen Kasten in der Protze unterzubringen, wobei man weniger brauchte, wie jetzt, wo jeder Mann sein eigenes mitführt. — Ebenso müßte mit den kleineren Lebensmitteln verfahren werden, deren Erhaltung außerdem erleichtert wird, wenn man ihre Zerstückelung vermeidet.

Mantelsack und Brotbeutel wären durch den in geeigneter Weise gerollten Mantel zu ersetzen. — Zum Tragen des Pferdeputzzeuges, des Hafers und des Frühstücks müßte der Futtersack benutzt werden, der zu verkleinern wäre, und dessen wasserdichte Taschen höher gegen die Schenkel des Reiters zu anzubringen wären. Der Säbel könnte am Sattel befestigt bleiben. — Hierdurch würden 5 kg erspart werden. — Die Vorrathseisen könnten auf der Feldschmiede oder jedem andern Fahrzeug untergebracht werden, und wenn man hierbei den Beschlagschmied gehörig beaufsichtigt, könnte man so die Pferde noch um 3 kg erleichtern. — Im Ganzen würde also das Gepäck um 8,5 kg vermindert werden. — Schließlich müßte das ganze Gepäck des Sattelpferdes auf das Handpferd übertragen werden, wodurch ersteres wesentlich entlastet würde, ohne daß man dem letzteren zu viel zumuthete.

c. Der Reiter.

Derselbe dürfte mit voller Ausrüstung nicht über 75 kg wiegen, ohne dieselbe also 62 bis 65 kg, woraus man für Leute von 20 Jahren eine Größe von 1,65 bis 1,7 m folgern könnte. Gewöhnlich haben wir einige Leute, die größer, und viele, die kleiner sind, wodurch das Gewicht der Reiter innerhalb zu großer Grenzen wechselt. — Der Feldartillerist müßte kräftig, aber nicht groß sein; die langen Beine vertragen sich schlecht mit den Zugtauen. Auch wird der reitende Artillerist, wenn man ihm kein zu großes Pferd giebt, befreit vom Säbel und ausgerüstet mit einem weniger umfangreichen Gepäck, schneller beim Auf- und Abprotzen aufs Pferd resp. von demselben abspringen können. Die größeren Leute müßten zu unberittenen Bedienungsmannschaften, besonders zu Festungsartilleristen und Pontonnieren, ausgewählt werden.

Für die Gesammtbelastung des Pferdes würde man durch alle aufgezählten Abänderungen 10 kg ersparen können. Der Einfluß dieser Belastung m ist zwar nach den oben angeführten Formeln von Vizio absolut ein geringerer, als der des eigenen Gewichtes

des Pferdes M,*) da letzteres sowohl für den gewöhnlichen Lebensunterhalt, wie für die Bewegung, die Belastung m dagegen nur für die letztere in Betracht kommt. — Der Einfluß der Bewegung im Vergleich zu dem des bloßen Lebensunterhalts ist aber so bedeutend, daß man durch alle erdenkbaren Mittel eine Erleichterung der Pferdebelastung anstreben muß.

4. Das Fahrzeug und die Anspannung.

Schon das Material für unsere 80 mm Kanone ist zu schwer, das für die 90 mm Kanone natürlich noch in weit höherem Maße. Man erstrebte, wie dies sich häufig in der Entwickelungsgeschichte unserer Artillerie wiederholt, vor Allem ballistische Kraft und große Schußweiten auf Kosten der Beweglichkeit. Die Kriegsgeschichte beweist aber, daß diese vorzüglichen Schießmaschinen oft zu spät in die Schlachtlinie einrückten und dann thatsächlich geringere Dienste leisteten, als weniger gut schießende, aber beweglichere Geschütze vermocht hätten.**)

Die Anstrengung beim Ziehen wächst mit dem Gewicht des

---

*) Es war:

$$p = P + P' + P'' = 0{,}01 \left[AM + \frac{B}{C} E (M + m) + \frac{D}{C} EN \right]_n.$$

Die Buchstaben hatten folgende Bedeutung:

p: Gesammt-Proteïngehalt der Ration.
P: Proteïnmenge zum Lebensunterhalt ohne Arbeit.
P': " für die Bewegung.
P'': " für die Zugleistung.
A: Koëffizient zum Lebensunterhalt (Proteïngewicht, um während der Ruhe 100 kg lebendes Gewicht zu unterhalten).
M: Gewicht des Pferdes.
B: Koëffizient für die Bewegung (Arbeitsleistung des Pferdes, um 100 kg seines lebenden Gewichtes fortzuschaffen).
C: Mechanischer Koëffizient des Proteïns (Meterkilogramm Arbeit, hervorgebracht durch 1 kg Proteïn als Nahrungseinheit).
m: Belastung des Pferdes.
D: Koëffizient für die Zugleistung (Arbeit, um in gegebener Gangart auf gegebenem Boden 100 kg Zuglast fortzuschaffen).
E: Durchlaufener Weg.
N: Zuglast.

**) Ob früher hieran die Schwere des Materials die Hauptschuld trug, müßte wohl erst noch genauer festgestellt werden. Anm. d. Red.



Fahrzeuges, den Widerständen des Bodens, der Achsenreibung in der Nabe und bei weichem Boden mit der Abnahme der Felgenbreite. — Wenn wir nun auch die Zuglast N in unserer Formel nicht verringern können, so lange wir unser gegenwärtiges Geschützsystem beibehalten wollen, so gilt doch nicht das Gleiche für die Verminderung des Koëffizienten D für die Zugleistung. Dies wäre zunächst durch die Verbreiterung unserer Felgen zu erreichen.

Außerdem gestatten unsere hohen Vorderräder eine möglichst günstige Ausnutzung der Zugkraft, insofern sie den Zugwinkel verringern. — Alles, was die Neigung der Taue merklich vermehren würde, wäre als fehlerhaft zu bekämpfen. Dazu gehörte einerseits die übermäßige Größe unserer Zugpferde und andererseits die zu kurzen Taue, deren Neigung den günstigen Zugwinkel um so leichter überschreitet, je größer die Pferde sind. — Dies Zuviel verräth sich alsbald durch Verletzungen der Pferde an den Kumten, die am häufigsten bei großen Stangenpferden auftreten. Nach Marey würde ferner durch elastische Taue die Arbeit des Ziehens um 26 pCt. vermindert werden. Ucciani, Ingenieur der Pferdebahnen von Paris, hat ein sehr einfaches elastisches Tau vorgeschlagen, mittelst dessen man thatsächlich 25 pCt. Krafterspamiß erzielt. Die Anwendung derartiger Verbesserungen könnte den Zugkoëffizienten D auf drei Viertel seines Werthes verringern. — Schon dies Ergebniß allein würde es uns ziemlich leicht machen, selbst mit der jetzigen Ration unser Zugpferd auf dem Reisemarsch genügend zu ernähren.

Betreffs des Ziehens wird häufig angenommen, daß der Zuwachs an Anstrengung durch dasselbe gleich sei einer Packlast von einem Viertel des gezogenen Gewichts. — Diese Regel paßt nur bei gutem, ebenem Boden. Bei schwierigem Boden wächst die Anstrengung mit der Gangart sehr schnell, bis sie diejenige des bepackten Reitpferdes bei Weitem übersteigt.

Schon bei den reitenden Batterien haben die Pferde der Munitionswagen viel schwerer zu ziehen, als diejenigen der Geschütze. — Dies steigert sich noch bei den fahrenden Batterien, bei welchen die Munitionswagen die Futtersäcke und die Bedienungsmannschaften tragen, also eine Last von etwa 500 kg, d. h. 83 kg für jedes Pferd. — Somit zieht das Pferd am Munitionswagen der reitenden Batterien eine Last von 306 kg, an demjenigen der fahrenden dagegen eine Last von 466 kg. — Wir werden später zeigen, welche Folgen sich hieraus ergeben.

5. Der zurückzulegende Weg.

Bei ihm ist der Neigungswinkel, die Bodenbeschaffenheit und die Länge zu unterscheiden. Wenn man den Neigungswinkel nicht berücksichtigt, so ist der Fehler in Bezug auf die Anstrengung der Pferde nicht sehr beträchtlich. Bei der für einen Weg schon sehr starken Steigung von $\frac{1}{20}$ beträgt die Arbeit nur $\frac{11}{10}$ derjenigen bei ebenem Boden. — Viel wesentlicher ist der Einfluß der Bodenbeschaffenheit und am größten derjenige der Weglänge, wie dies aus den graphischen Darstellungen der Bixioschen Gleichung deutlich hervorgeht. — Daher ist jeder Schritt unnütz vom Uebel. Je länger der Marsch dauert, desto mehr ermüdet jeder Zuwachs desselben, desto langsamer, gleichmäßiger wechselnd und allmählicher ineinander übergehend müssen daher die Gangarten geregelt werden. Gerade bei weiten Märschen kommen am meisten die Vortheile des Temperaments, der Erleichterung des Gepäcks und des Fahrzeugs, sowie der zweckmäßigen Anspannung zur Sprache.

Handelt es sich ferner darum, Sturzacker in lebhaften Gangarten zu überschreiten, so kann man wohl behaupten, daß hierzu nur die Geschütze unserer reitenden Batterien befähigt sind, und auch diese nur mit Mühe. Die Wagen der reitenden Batterien können nur in langsamerer Gangart folgen. Den fahrenden Batterien dagegen ist hierbei nur Schritt und kurzer Trab gestattet, zumal sie die Wagen immer mitschleppen müssen, wenn sie die Bedienungsmannschaften rechtzeitig zur Stelle haben wollen. — Erfordert der Gefechtszweck gebieterisch eine schnellere Gangart, so kann und muß sie freilich geleistet werden, aber man muß sich darüber klar sein, daß dies eine schlechte Ausnutzung der Pferdekräfte ist, und darf niemals diese Ausnahme zur Gewohnheit werden lassen. Der Batteriechef, welcher den Wagen die schnellere Gangart befiehlt, muß erwogen haben, ob die Wichtigkeit der wenigen Sekunden des früheren Abprotzens den Schaden für die Erhaltung der Pferde aufwiegt. Werden derartige Kraftproben häufiger wiederholt, so wird man die Pferde bald nicht mehr brauchen können.

6. Die Gangart.

Wenn wir oben das Pferd mit einer Dampfmaschine verglichen, so sahen wir, daß es täglich ein gewisses Gewicht von Brennmaterial verzehrt. — Betrachtet man nun hiergegen den Nutzungswerth an geleisteter Arbeit, so haben die Physiologen

(s. Sanson) bewiesen, daß derselbe beim Pferde geringer ist, als beim Menschen, bei dem er etwa 1/5 des aufgewendeten Brennmaterials beträgt, während er sich bei der Wasserkraft auf 75 pCt., bei den Dampfmaschinen auf 40 bis 60 pCt. der aufgewendeten Mittel stellt. — Hierin liegt die Hauptursache, warum die Industrie dem Dampf, dem Wasser, der zusammengepreßten Luft oder der Elektrizität den Vorzug vor den lebendigen Bewegungskräften giebt, sobald die Arbeitsleistung keine vielseitige, den Umständen anzupassende Verschiedenheit des Wirkens erfordert.

Wenn nun beim Pferd mehr als 3/4 der durch die Nahrungsmittel hervorgebrachten Wärme verloren geht, so entsteht die Frage, was denn eigentlich daraus wird? — Zunächst die merkbare Wärmezunahme während der Arbeit, welche zu der Meinung verleiten könnte, daß die Arbeit Wärme hervorbringt, anstatt sie zu verzehren. — Aber die Arbeit beschleunigt nur die Athmung und den Blutumlauf, wodurch die Brennstoffe der Nahrungsmittel um so schneller verzehrt werden, je energischer sich die Thätigkeit bei der Arbeit gestaltet. Und diese Verbrennung, welche vom dynamothermischen Gesichtspunkt aus eigentlich den passiven Widerstand des Pferdes bildet, steigert sich um so schneller, je länger die lebhafte Gangart der bewegenden Kraft andauert. — Wir müssen also einmal das Pferd in möglichst gutem Futterzustande erhalten, damit es in sich selbst einen genügenden Vorrath gegenüber den eintretenden Verlusten findet, dann aber dürfen wir starke Gangarten nur anwenden, wenn der Gefechtszweck sie unumgänglich erfordert, da sie eine um so ungünstigere Ausnutzung der Pferdekräfte bieten, je länger sie andauern.

Andererseits soll die Gangart allmählich gesteigert werden*) und völlig unverändert bleiben, sobald sie die verlangte Geschwindigkeit erreicht hat. Alles, was bei den früheren Anstrengungen nicht zwecklos vergeudet wurde, verbleibt dann als Vorrath für die noch zu leistende Arbeit. — Eine andere Kraftvergeudung entsteht bei mangelhafter Abrichtung der Pferde durch den Widerstand gegen die Hülfen des Reiters. Endlich trägt auch der Futter-

*) „Man muß das Pferd gebrauchen, wie einen Schlauch für Getränke. Oeffnet man diesen allmählich, indem man seine Mündung einengt, so kann man das Wasser darin leicht bewahren; öffnet man ihn aber plötzlich, so verspritzt man das Wasser und behält Nichts für den Durst." General Daumas, Die Pferde der Sahara.

zustand zur guten Ausnutzung bei, indem er nicht nur die Muskeln stärkt und ihre Ernährung erleichtert, sondern auch das Pferd verständig macht und seine Nerven beruhigt.

Wenn nun die lebhaften Gangarten um so mehr ermüden, je länger der Marsch dauert, so könnte es scheinen, als wendete man dann am besten nur den Schritt an. Daß dies aber falsch ist, ergiebt sich aus folgender Betrachtung: Die Zeit, welche das Pferd zum Fressen und zur Ruhe braucht, bestimmt uns die späteste Stunde, wann es das Nachtquartier erreichen darf. Beim Reisemarsch kann man nun Abmarsch und Ankunft noch leicht demgemäß regeln, ohne daß man besonders schnell marschiren müßte. — Beim Manöver und im Gefecht sind das Ende der Gefechtsthätigkeit und der Weg bis zum Nachtquartier durch andere Rücksichten geboten. Marschirt man hierbei z. B. den ganzen Weg Schritt und trifft so spät ein, daß man nur noch $^1/_3$ der Ration verfuttern kann, während $^1/_3$ unterwegs auf den Halten verfuttert ist, so entbehrt das Pferd $^1/_3$ seiner Ration und erduldet hierdurch dieselbe Anstrengung, als wäre es noch $^1/_3$ des Weges weiter marschirt, bei einem Tagemarsch von etwa 50 km, also $^{50}/_3$ = rund 16 km. — Will man nun durch Anwendung schnellerer Gangarten um so viel früher im Quartier eintreffen, daß man auch noch das dritte Drittel der Ration verfuttern kann, so entsteht die Frage, ob die Mehranstrengung durch den Trab der Anstrengung gleichkommt, welche ein Marsch von 16 km im Schritt erfordert, oder ob sie dieselbe übertrifft.

Wir müssen also hierzu für eine gegebene Strecke die Ermüdung im Schritt mit derjenigen im Trabe vergleichen können. Die Ermüdung ist proportional der entwickelten mechanischen Arbeit, und für diese erhalten wir aus den Formeln von Vizio für die Bewegung und die Zugleistung:

$$\frac{\text{Arbeit im Trab}}{\text{Arbeit im Schritt}} = \frac{0{,}01\,(M + m)\,B''E + 0{,}01\,D''EN}{0{,}01\,(M + m)\,B'E + 0{,}01\,D'EN} = y.$$

M Gewicht des Pferdes.
m Belastung des Pferdes.
B'' bezw. B' Bewegungskoëffizient für Trab bezw. Schritt.
E durchlaufener Weg.
D'' bezw. D' Zugkoëffizient für Trab bezw. Schritt.
N Zuglast.
y Vielfaches der Arbeit im Trabe von derjenigen im Schritt.

Wir sahen schon oben (S. 156 im März-April-Heft), daß der Bewegungskoëffizient B'' für den Trab doppelt so groß ist, als der B' für den Schritt, der Zugkoëffizient D'' für den Trab aber (Mittelwerth für Feld-Artilleriematerial auf mittlerem Boden) $^5/_4$ mal so groß, als der D' für den Schritt. Hieraus ergiebt sich:

$$y = \frac{(M + m)\,2B + {}^5/_4 DN}{(M + m)\,B + DN}\ .$$

Beim Reitpferd war D = 0 und y = 2. Beim Zugpferd dagegen ändert sich im Trabe die Arbeit im Verhältniß zum Fahrzeug und zur Bodenbeschaffenheit. — Für D = 1, den geringsten Werth beim Ziehen, bei dem die Anstrengung, um die Last ins Rollen zu bringen, ebenso groß wäre, wie ihr Gewicht, wäre y kleiner als 2 und größer als $^5/_4$. — Für N, gleich dem Material der 80 mm Kanone, wäre y genau gleich 1,98, also für die Praxis beinahe gleich 2. — Für den Galopp ergiebt sich auf gleiche Weise y = 2,5. — Trabt also das Pferd eine Strecke des Marsches, so erwächst ihm hierdurch dieselbe Mehrarbeit, als ob es diese Strecke noch im Schritt seinem Marsche hinzugefügt hätte. Galoppirte das Pferd (z. B. bei der Verfolgung), so ist der Zuwachs an Ermüdung derselbe, als ob das Pferd die $1^1/_2$fache Strecke im Schritt seinem Marsche hinzugefügt hätte.

Mit Hülfe dieser Angaben kann man für jeden Fall entscheiden, welche Gangart unter den gegebenen Umständen die zweckmäßigste Ausnutzung der Pferdekräfte gestattet. — Ist z. B. um 2 Uhr Nachmittags das Nachtquartier 20 km entfernt, während um 7 Uhr die Sonne untergeht, und man wollte den Marsch im Schritt zurücklegen (5 km für die Stunde), so würde man erst um 6 Uhr im Quartier und um $6^1/_2$ Uhr im Stalle eintreffen. — Dann könnte man nach Sonnenuntergang in 2 Stunden nur noch $^1/_3$ der Ration verfuttern, und $^1/_3$ derselben bliebe unbenutzt. Dies käme einer Verlängerung des Marsches um $^1/_3$ seiner Gesammtausdehnung gleich, bei einem Tagemarsch von 50 km also, wie wir ihn oben für Gewaltmärsche zu Grunde legten, einer Verlängerung des Marsches um etwa 16 km. — Man müßte etwa 2 Stunden früher, d. h. um $4^1/_2$ Uhr eintreffen, wenn man auch das dritte Drittel der Ration verfuttern wollte. — Man müßte hierzu die Gangart so regeln, daß man von 2 Uhr bis $4^1/_2$ Uhr die 20 km in $2^1/_2$ Stunden (Halte inbegriffen) zurücklegte. — Dies

entspricht einer Geschwindigkeit von 8 km pro Stunde, also, die Halte inbegriffen, etwa je 5 Minuten Schritt und ebenso lange Trab. Diese Geschwindigkeit ist ziemlich groß, und wir müssen untersuchen, ob der Zuwachs an Anstrengung nicht etwa größer ausfällt, als beim Wegfall des letzten Drittels der Ration, der einer Verlängerung des Marsches um 16 km im Schritt entsprach. — Bei der Marschgeschwindigkeit von 8 km pro Stunde wurden von den 20 km etwa 13½ im Trabe und 6½ im Schritt zurückgelegt. Dies entspräche also nach dem oben entwickelten Gesetz nur einem Zuwachs der Marschlänge von 13½ km im Schritt, anstatt 16 km. Wir erreichten somit einen deutlichen Vortheil für die Ausnutzung der Pferdekräfte, wenn wir uns so beeilten, um 2 Stunden früher anzulangen.

Schneller als 9 km pro Stunde (7 km Trab und 2 km Schritt) kann man nicht gut marschiren. Hat man also nur 1 Stunde Zeit, und das Quartier ist noch 9 km entfernt, so kann man es noch erreichen, und der Zuwachs an Ermüdung wird einer Verlängerung des Marsches um 7 km im Schritt entsprechen. — Bei 18 km Entfernung und 2 Stunden Zeit betrüge der Zuwachs an Ermüdung 14 km. — Bei 22½ km Entfernung und 2½ Stunden Zeit betrüge er aber schon 17,6 km, überschritte also die Grenze von 16 km, d. h. die Anstrengung wäre geringer, als wenn man langsamer marschirte und nicht die ganze Ration verfutterte.

Wir können also folgende Regel aufstellen:

Man muß traben, um Zeit zur Wartung und Fütterung der Pferde zu gewinnen, wenn die erforderliche Geschwindigkeit 9 km pro Stunde nicht übersteigt und wenn man hierbei nicht mehr als 16 km im Trabe zurückzulegen hat.

Kann man diese Grenzen nicht innehalten und ist man demnach genöthigt, entweder langsam oder im Gegentheil sehr schnell zu marschiren, so muß man sorgfältig erwägen, wodurch man den Pferden am ersten die nöthige Ruhe schaffen kann, um sie für ihre Anstrengungen zu entschädigen. Es sei z. B. 9 Uhr Vormittags, und es biete sich ein Gefechtserfolg, zu dem man die Artillerie gebraucht, die aber noch um 25 km zurück ist. — Bis 11 Uhr Vormittags sei noch Zeit zum Handeln, nachher sei es zu spät. Um in den 2 Stunden anzulangen, brauchte die Artillerie

also die Geschwindigkeit von 12,5 km pro Stunde. Soll man sie heranziehen auf die Gefahr hin, ihre Gespanne für den Rest des Tages dienstunfähig zu machen und viele Pferde zu verlieren? Das hängt wesentlich von dem Erfolg ab, der zu erwarten ist. — Ist er wichtiger für die Armee, als die Erhaltung der Pferde, so darf man nicht zögern (z. B. die preußische Garde-Artillerie bei Sadowa). Wenn nicht, so muß man darauf verzichten.

Nachdem wir im 1. Kapitel die Zusammensetzung der Ration nach Größe und Beschaffenheit gemäß der dem Pferde auferlegten Arbeit betrachtet haben, haben wir im zweiten untersucht, welche Umstände die Ermüdung beeinflussen und wie dieselben zu verringern wären. Im 3. Kapitel werden wir zeigen, wie alle diese Ergebnisse bei der Pferdepflege zu vereinigen wären, damit wir von unserm Genossen nach dem vollen Maße seiner Kräfte unterstützt werden können.

3. Kapitel.

Anwendung der bisher erlangten Ergebnisse. — Ausnutzung der vorschriftsmäßigen Rationssätze. — Besondere Fälle. — Maß der Verantwortung.

Nahrung und Pflege der Pferde.

Wir sahen, daß der Magen eines Pferdes, welches täglich viele Stunden gebraucht wird, nicht mehr als 7,5 kg Hafer*) verarbeiten kann, und daß diese Ration zur Erhaltung der Zugpferde

*) Als wir im 1. Kapitel (März-April-Heft S. 162) das höchste Gewicht an Hafer bestimmten, welches in einer Mahlzeit das Pferd verzehren kann, verleitete uns ein Rechenfehler, für den leichten Hafer 2,25 kg, anstatt 3,2 kg festzusetzen. Somit müßte das Maximum der Tagesration an leichtem Hafer 9 kg, anstatt 6,75 kg betragen. — Je schwerer der verfügbare Hafer ist, um so mehr könnte in derselben Zeit das Pferd verdauen. — Für jene Ration von 9 kg leichten Hafers, 5 kg Heu und 3 kg Stroh brauchte das Pferd zum Fressen und Verdauen täglich 20 Stunden, wobei noch die beträchtliche Verlangsamung der Magenthätigkeit während des Schlafes unbeachtet blieb. Berücksichtigt man ferner die Stunden des Gebrauchs, so erkennt man deutlich, daß 9 kg Hafer noch zu hoch gegriffen sind, und daß die stärkste Ration, welche das Pferd verdauen kann, wie wir oben (S. 166) angegeben haben, sich aus 7,5 kg Hafer, 5 kg Heu und 3 kg Stroh zusammensetzt.

schon auf dem Reisemarsch nicht mehr genügt. — Brachten wir aber die vorgeschlagenen Erleichterungen zur Anwendung, so konnten wir die Anforderungen an die Ration ermäßigen. So würde ein Sattelpferd von 480 kg Gewicht mit elastischen Tauen vor dem 80 mm Geschütz mit um 10 kg erleichtertem Gepäck nur 1395 g Protein bedürfen, anstatt sonst 1778 g, wenn es nur Blut und Kraft genug besäße, um zeitweise 1/10 pCt. der zu seinem Unterhalt erforderlichen Nahrung zu entbehren. — Die für den Reisemarsch nöthige Ration wäre dann folgende:

6,56 kg Hafer,
5 " Heu,
5 " Stroh (Streu inbegriffen).

Die Ration von 7,5 kg Hafer, die noch verdaut werden könnte, erschiene dann schon sehr reichlich. — Könnten wir zu den Nahrungsmitteln Saubohnen hinzunehmen, so würde sich das Verhältniß noch günstiger gestalten.

Ausnutzung der Fouragesätze. — Ersatzmittel.

Da wir aber weder die Rationssätze, noch das Artilleriematerial abändern können, so müssen wir die als wahr erkannten Grundsätze im Rahmen der Vorschriften für den Feldgebrauch und für die Fouragesätze anzuwenden suchen. — Den Feldgebrauch hat Hauptmann Durand in seinen Aufsätzen über die Märsche der Artillerie-Kolonnen (Revue d'artillerie Januar 1887, S. 293 und Mai 1887, S. 97) erschöpfend behandelt. Für uns blieben also noch die Fouragesätze zu besprechen, für die wir an einem bestimmten Beispiel eine Lösung geben wollen.

Die Vorschrift vom 12. Oktober 1887*) regelt die Fouragesätze und die Ersatzmittel. — Zunächst gestattet sie einen Ausgleich des für jedes Pferd während eines Jahres oder eines gewissen Zeitabschnittes im Frieden bestimmten Satzes. — Für Landmärsche und Biwaks sind ausgeworfen: 5,5 kg Hafer und 3,5 kg Heu, — für sonstige Fälle: 5 kg Hafer, 2,5 kg Heu und 3,5 kg Stroh. — Diese 3,5 kg Stroh sind für die erstere Ration in Heu und Hafer umgewandelt, und zwar 2 kg Stroh in 1 kg Heu und 1,5 kg Stroh in 0,5 kg Hafer. Eigentlich entsprechen 1,5 kg Stroh nur 375 g Hafer. Die Vorschrift bewilligt also für

*) Abgeändert 1888, siehe Revue d'artillerie Mai 1888, S. 127 des offiziellen Theils.

die erste Ration einen Zuschuß von 125 g Hafer. — Trotzdem entspricht aber diese Zulage nicht dem Zuwachs an Arbeit. Man muß also zu Ersatzmitteln greifen, d. h. in den Zeiten des leichteren Dienstes Futter ersparen, welches dann später nach Maßgabe der verlangten Leistungen als Zulage gegeben wird. — Lassen wir zunächst die Märsche und Biwaks außer Acht, so steht jedem Pferde jährlich zu:

365 × 2,5 kg = 912,5 kg Heu,
365 × 3,5 „ = 1277,5 „ Stroh,
365 × 5,0 „ = 1825,0 „ Hafer.

In Wirklichkeit würden wir dann folgende Rationen verfuttern: (Siehe nebenstehende Tabelle.)

An Heu und Stroh hätten wir also mehr verbraucht, als die Vorschrift, an Hafer weniger. — Aber in Bezug auf die Umwandelung haben wir die Grenzen innegehalten, da 1 Theil Hafer gleich 2 Theilen Heu gleich 4 Theilen Stroh gilt. — Somit gelten:

362 kg Stroh = 181 kg Hafer }
260 „ Heu = 65 „ „ } zusammen 246 kg Hafer,

also etwa ebenso viel, als erspart war.

Nun führten wir aber schon oben an, daß nach der Vorschrift für die Zeit der Märsche die gewöhnliche Ration um einen Werth erhöht wird, welcher 125 g Hafer entspricht. Fällt diese Zeit in den Juni und Juli, so ergiebt dies nach Obigem:

2,500 kg Heu,
3,500 „ Stroh,
6,275 „ Hafer.

Diese Ration ist schon ziemlich stark. — Außerdem aber dürfen wir nach der Vorschrift 1/4 des Gewichts der vorgeschriebenen Haferration durch Saubohnen von dem doppelten Nahrungswerth ersetzen. — Wir können also bei der gewöhnlichen Ration $\frac{5000}{4}$ = 1250 g Hafer durch 1250 g Saubohnen ersetzen oder bei der Marschration $\frac{5500}{4}$ = 1375 g Hafer durch ebenso viel Saubohnen. — Dies ergiebt für Märsche und Manöver:

2,500 kg Heu,
3,500 „ Stroh,
4,900 „ Hafer,
1,375 „ Saubohnen im Nährwerth von 2,75 kg Hafer,

Monate	Rationen	Zusammen			Bemerkungen
		Heu kg	Stroh kg	Hafer kg	
November Dezember Januar Februar (120 Tage)	4,5 kg Heu 4,9 „ Stroh 3,0 „ Hafer	540 — —	— 588 —	— — 360	Die Arbeit ist so gering, daß 2,28 kg Hafer genügten. — Um aber etwas mehr Heu und Stroh, als nebenstehend angegeben, verbrauchen zu können, nehmen wir 3 kg Hafer an. — Das Heu ist nöthig zur Wärmeerzeugung, ebenso das Stroh, von dem ein großer Theil außerdem zur Streu verbraucht wird. — Wir verwandeln also hierbei täglich 1 kg Hafer in 2 kg Heu und 0,35 kg Hafer in 1,4 kg Stroh und erhalten 0,65 kg Hafer täglich als Ersparniß.
März Oktober (62 Tage)	3,5 kg Heu 4,5 „ Stroh 3,5 „ Hafer	217 — —	— 279 —	— — 217	Die Arbeit ist etwas lebhafter und es wird wärmer. Heu und Stroh müssen vermindert, der Hafer vermehrt werden. Wir ersetzen also täglich 0,5 kg Hafer durch 1 kg Heu und 0,25 kg Hafer durch 1 kg Stroh und ersparen täglich 0,75 kg Hafer.
April September (60 Tage)	3,5 kg Heu 4,0 „ Stroh 4,75 „ Hafer	210 — —	— 240 —	— — 285	Heu und Stroh sind zu vermindern, da es wieder trockener und heißer geworden ist. — Wir verschaffen uns 1 kg Heu durch Entnahme von 0,5 kg Hafer aus den Ersparnissen und ebenso 0,5 kg Stroh an Stelle von 0,125 kg Hafer. Trotzdem ersparen wir noch täglich 0,125 kg Hafer. — Die gesammte Hafersparniß beläuft sich dann auf 102 kg.
Mai August (62 Tage)	2,5 kg Heu 3,5 „ Stroh 5,5 „ Hafer	135 — —	— 217 —	— — 341	Hier ist gegen die vorgeschriebene Ration nur der Hafer etwas vermehrt. Die Arbeit in diesen Monaten ist schon beträchtlich.
Juni Juli (61 Tage)	2,5 kg Heu 3,5 „ Stroh 6,15 „ Hafer	152,5 — —	— 213,5 —	— — 375,15	Zeit der höchsten Arbeit, Trockenheit und Hitze.
	Summa	1274,5	1537,5	1578,15	
	Nach der Vorschrift	912,5	1277,5	1825,0	
	Unterschied	+ 362	+ 260	— 246,85	

d. h. also 7,65 kg Hafer für die Tage der Anstrengung. — Diese Ration erhalten wir also in Friedenszeiten durch Ersparnisse ohne jede Mehrbelastung des Budgets.

Die Vorschrift enthält auch eine Kriegsration, bestimmt aber ausdrücklich, daß die Sätze hierfür durch Ersparnisse an der gewöhnlichen Friedensration aufzubringen sind. Die Kriegsration soll also veränderlich sein, und der Oberkommandeur, sowie die kommandirenden Generale der Korps sind ermächtigt, die vom Kriegsminister bestimmte Ration abzuändern. — Die Berichte an den Kriegsminister behufs Abänderung der Sätze sind also nur eine Friedensmaßregel, während im Felde die kommandirenden Generale entsprechend ihren Hülfsquellen im weitesten Umfange die Rationen den Bedürfnissen anpassen werden, denn sie haben das meiste Interesse am guten Zustand der Pferde.

Eintheilung der Ration in verschiedene Mahlzeiten.

Ist so die Ration nach Art und Größe festgestellt, so ist es Sache des Batteriechefs, dieselbe so einzutheilen, daß sie völlig verzehrt und verdaut wird. Der Dienst erfordert hierbei ein Verfahren, welches möglichst in gleicher Weise für den Marsch, für die Garnison und für den Feldgebrauch paßt. Zunächst ist die Ration in mehrere Mahlzeiten zu theilen, damit sie das Pferd weder anekelt, noch neben seinem Futter verhungern läßt. — „Der Morgenhafer geht in den Mist, der Abendhafer in die Kruppe," sagt der Araber und bezeichnet damit auf seine Art, daß die Ruhe der Mahlzeit folgen muß, wenn sie ausgenützt werden soll. Wir werden daher das Abendfutter stärker machen. Das Wie richtet sich nach der Art des Tränkens, wobei wir der Begründung des Professors Colin folgen wollen.

Das Tränken.

Dieser Gelehrte hat festgestellt, daß das Pferd, wenn es arbeitet, täglich 10 bis 13 l Urin läßt, was etwa 15 bis 20 l Getränk entspricht. Der Rest wird ausgeathmet und ausgeschwitzt.

Unserer Meinung nach dürfte das Pferd Sommer und Winter hindurch nur einmal täglich getränkt werden. Im Winter ist dies reglementarisch. Im Sommer kann man auf dem Marsch und beim Manöver nicht anders verfahren, wenn man die Pferde nicht



krank machen will.*) — Trinkt das Pferd, so wird ein Theil des Wassers von den Magenwänden aufgesogen, aber nicht so rasch, als es zuströmt. — Ist der Magen bis auf 12 l ausgedehnt, so beginnt er, sich in die Eingeweide zu entleeren. Darin befindliche Nahrungsmittel werden verdünnt und nach dem Dickdarm getrieben; nach $1/4$ Stunde, und oft noch früher, ist der Magen leer. Man wird also stets verhüten müssen, daß das Pferd hastig und große Mengen säuft, dann wird es die Flüssigkeit besser in seine Säfte aufnehmen, vermeidet die übermäßige Ausdehnung des Magens mit ihren üblen Folgen, die Erkältung desselben und die Fortspülung größerer Massen unverdauten Futters. Natürlich muß das Pferd vor dem Abendfutter getränkt werden. Morgens vor der Arbeit ist dieser Brauch zu verwerfen und nach der Arbeit verbietet er sich von selbst durch die Erhitzung der Pferde. Wollen wir also eine gleichmäßige Pflege anstreben, so werden wir nur des Abends tränken. — Läßt man das Pferd 5 Minuten saufen, so kann man sicher sein, daß 15 Minuten nach dem Tränken sein Magen leer ist; dann giebt man ihm das halbe Heu, also, wenn wir für die Folge die stärkste Ration annehmen, 2,5 kg. Nach 1 Stunde ist das Heu verzehrt und liegt, mit Speichel vermengt, als eine Masse von 12,5 kg im Pferdemagen, woselbst es $1^1/_2$ Stunden verbleibt. Wurde also um 2 Uhr getränkt und um 2 Uhr 15 Min. Heu gegeben, so beginnt um 3 Uhr 45 Min. der Magen, den Speisebrei in die Därme zu entleeren. Giebt man dann dem Pferde von Neuem zu fressen, so wird die Entleerung nicht verzögert, sondern vollzieht sich entsprechend der Zeit der Aufnahme der verschiedenen Nahrungsmittel. Man wird nur einige Minuten warten, um die Bewegung sicher einzuleiten, und dann um 4 Uhr $1/3$ der Haferration, also 2,5 kg, geben. In $1/2$ Stunde hat sie das Pferd verzehrt und hat also um 4 Uhr 30 Min. im Magen:

1. Etwa 4 kg zerkautes Heu mit Speichel;
2. 5,6 kg zerkauten Hafer mit Speichel.

Diese 9,6 kg Speisebrei bilden eine Masse von 15 l bei mittelschwerem Hafer (45 kg auf den Hektoliter), von 14 l bei schwerem

*) Nur, wenn man ausnahmsweise einen langen Marsch durch einen großen Halt von mindestens 4 Stunden zerlegt, um eine Hafermahlzeit zu geben, muß man dem Pferde einige Schluck Wasser bieten, bevor man den Freßbeutel umhängt.

und von 16½ bis 17 l bei leichtem Hafer. Bei diesem Grade der Füllung entleert sich der Magen sicher von selbst, wenn er nicht schon früher damit begonnen hat. Keinenfalls beschleunigt aber die Einführung des Hafers die Schnelligkeit der Bewegung. — Um 5 Uhr hat alles Heu den Magen verlassen; der Speisebrei desselben besteht nur noch aus 5,6 kg Hafer, der etwa eine Masse von 8 l Stoffen bildet. Jetzt können wir also den Rest des Hafers verfuttern,*) wodurch noch etwa 8 l in den Magen kommen. — Ist das zweite Futter nach ½ Stunde, also um 5 Uhr 30 Min., verzehrt, während die Entleerung fortdauert, so faßt dann der Magen ungefähr noch 14 l Stoffe. — Ihre Entleerung erfordert etwa noch 4 Stunden und dauert bis 9 Uhr 30 Min. Da aber der Schlaf diese Thätigkeit verzögert, so ist anzunehmen, daß die Verdauung bis Tagesanbruch fortdauert.

Der Dienst des Pferdes bedingt nun die Art der Vertheilung der übrigen Mahlzeiten. — Soll es von 6 bis 9 Uhr Morgens arbeiten, so empfängt es vorher Nichts. Kehrt es um 9 Uhr zurück, so giebt man ihm die Hälfte des Heus. Diese hat es um 10 Uhr verzehrt, und um 10 Uhr 30 Min. beginnt der Magen, sich zu entleeren. Dann geben wir ihm ⅓ der Haferration, welches bis 11 Uhr aufgefressen und bis 3 Uhr Nachm. verdaut ist. Wollten wir also um 2 Uhr Nachm. tränken, so würde ein Theil des unverdauten Hafers vom Magen in den Darm getrieben werden. Tränken wir später, z. B. um 3 Uhr, so müßte das letzte Haferfutter erst um 6 Uhr gegeben werden.

Dies Beispiel bezog sich auf den Dienst im Sommer, wo der Tag lang und die Haferration stärker ist (7,5 kg). Aber selbst hierbei haben wir keine Zeit zum Verfuttern des Strohes erübrigt, und 3 kg Stroh entsprechen 60 g Proteïn, die nicht vernachlässigt werden dürfen. — Um so nöthiger erscheint uns bei dieser Ration die Anwendung der Saubohne.

Vertheilung der Mahlzeiten und des Dienstes.

Im Anschluß an die besprochene Größe der Rationen nehmen wir folgende drei Hauptarten der Vertheilung entsprechend den verschiedenen Arten des Dienstes an:

---

*) Ohne Zweifel wäre es noch besser, hiermit bis 8 Uhr Abends zu warten, aber das wäre schwer zu überwachen. Oft würde das zweite Futter vergessen werden, und das wäre schlimmer, als die Einhaltung der oben angegebenen Zeiten.

1. Reitausbildung. — Haferration 3 kg. — Wir verfuttern sie Abends, aber wir geben auch Stroh.

7 bis 9	Vorm.	Dienst.
9	"	Eine halbe Heuration.
10^{30}	"	Strohration.
2	Nachm.	Tränken.
2^{15}	"	Eine halbe Heuration.
4	"	Haferration.

Diese Eintheilung entspricht dem Winterdienst. Die Ration enthält eine beträchtliche Masse Kohlehydrate, welche wohlgeeignet für die Ernährung in der Kälte sind.

2. Bespannterexerziren.*) — Haferration 5,5 kg. Abends in zwei Futtern zu reichen.

6 bis 9	Vorm.	Dienst.
9	"	Die Hälfte des Heus.
10^{30}	"	Strohration.
2	Nachm.	Tränken.
2^{15}	"	Die Hälfte des Heus.
4	"	Der halbe Hafer.
5	"	Die andere Hälfte des Hafers.

3. Märsche und Manöver. — Haferration 6,15 kg oder 6,275 kg, oder 4,9 kg Hafer und 1,375 kg Saubohnen. — In drei Futtern zu verabreichen.

5 bis 9	Vorm.	Dienst, — manchmal von 6 bis 9 oder 5 bis 10 Vorm.
9	"	Das halbe Heu.
10^{30}	"	1/3 des Hafers.
3	Nachm.	Tränken.
3^{15}	"	Das halbe Heu.
5	"	1/3 des Hafers.
6	"	1/3 " "

Dies wäre die Regel. Doch sind viele Ausnahmen geboten, von denen wir einige betrachten wollen.

*) Eigentlich müßten, wie im I. Theil entwickelt, die Zugpferde anders ernährt werden, wie die Reitpferde. Da indeß viele der letzteren auch zeitweise eingespannt werden können, alle aber für die ungewöhnlichen Anstrengungen des Manövers und des Krieges vorbereitet werden müssen, so ist es besser, auch ihre Ration in weiteren Grenzen zu bemessen.

1. Reitausbildung. Statt von 7 bis 9 Uhr Vorm. muß das Pferd von 11 bis 1 Uhr Mittags gehen, was im Winter häufig nöthig ist.

6 Vorm.	Das halbe Heu.			
8^{30} „	Strohration.			
11 bis 1 Mitt.	Dienst.			
2 Nachm.	Tränken.	oder (weniger gut):	1 Nachm.	Das halbe Heu.
2^{15} „	Das halbe Heu.		3^{30} „	Tränken.
4 „	Der Hafer.		3^{45} „	Der Hafer.

Hierbei ist die Abweichung von der gewohnten Lebensweise möglichst beschränkt; das Pferd wird nüchtern getränkt; es arbeitet nicht mit vollem Magen, da das Morgenfutter bereits in den Darm gelangt ist, von wo aus die Anstrengungen der Unterleibsmuskeln unterstützt werden; der Hafer ist Abends verfuttert, zu seiner Verdauung also eine lange Ruhezeit verfügbar.

2. Bespannterexerziren. Der Dienst ist um 4 Uhr Nachm. beendet, entweder nach angreifenden Uebungen oder aus anderen Gründen. — In ersterem Falle ist die schwerste Haferration zu verabreichen; sonst genügt die für das gewöhnliche Bespannterexerziren.

Angreifende Uebung.		Gewöhnliches Exerziren.	
6 Vorm.	Das halbe Heu.	6 Vorm.	Das halbe Heu.
8^{30} „	1/3 des Hafers.	8^{30} „	Der halbe Hafer.
Bis 4 Nachm.	Dienst.	Bis 4 Nachm.	Dienst.
5 „	Tränken.	5 „	Tränken.
5^{15} „	1/3 des Hafers.	5^{15} „	Das halbe Heu.
6^{15} „	1/3 „ „	6^{45} „	Der halbe Hafer.

Das Stroh und das halbe Heu sind erspart, und der Stalldienst muß mit dem letzten Haferfutter beendet sein.

Das Stroh kommt zur Streu, und das Heu ist in zwei gleiche Futter getheilt, wenn man nicht Morgens alles Heu und Abends allen Hafer geben muß, wobei die Nahrung weniger ausgenutzt wird.*)

*) Wir haben das Putzen der Pferde nicht besprochen, weil es nicht in den Rahmen unseres Themas gehört. Gleichzeitig mit den Mahlzeiten wird es nur vorgenommen werden, wenn der Dienst dazu nöthigt, und unsere Zeiteintheilungen bieten genügenden Raum hierfür. — Am Abend eines anstrengenden Tages ist es sehr abzukürzen und zu beschränken

3. **Märsche** u. s. w. — Am schwierigsten wird die Eintheilung, wenn man früh ausrückt und spät einrückt. Dann paßt kein Schema; man muß für jeden Fall das beste Verfahren wählen. — Als Anhalt mögen folgende Regeln dienen:

1. Vor dem Abmarsch kein Futter.

2. Tränken auf dem Marsch, sobald sich Gelegenheit bietet.

3. Ein Haferfutter bei längeren Halten (etwa 4 Stunden, um die Mahlzeit verdauen zu können).

4. Tränken erst 1 Stunde nach der Ankunft im Stall (wenn es auf dem Marsche nicht möglich war) ohne abzuzäumen und abzusatteln. — „Nach schnellem Lauf tränke mit dem Zaum und futtere mit dem Sattelgurt" — sagt eine arabische Regel. — Besonders gilt sie für hastige Fresser.

5. Hafer ist jeder andern Nahrung vorzuziehen.

6. Von Sonnenuntergang ab ist das Pferd mit dem Hafer vor sich in Ruhe zu lassen, wenn es seine Ration nicht verzehrt hat.

7. Hat man nicht mindestens 2 Stunden Zeit von Tagesanbruch bis zum Abmarsch, so gönne man dem Pferd Ruhe, nahe ihm nur zum Satteln und gebe ihm nichts zu fressen.

8. Hat man mehr als 2 Stunden, so futtere man $^1/_3$ oder $^1/_4$ der Haferration bei Sonnenaufgang und lasse das Pferd in Ruhe bis zum Satteln.

Drei Viertel der Pflichten des Subalternoffiziers im Felde bestehen in der Sorge für die Pferde. Dazu gehört auch der Fourage-Empfang. — Ist schon in der Garnison die Güte der Nahrung sehr wichtig, so wird sie auf dem Marsche zur Hauptsache. — Man vergesse nicht, daß Mercur der Gott der Diebe und des Handels war, und daß die Götter nicht sterben; vom Beginn der Welt an klagen die Lieferanten immer über ein schlechtes Jahr. — Durch etwas Unbeugsamkeit kann man die Güte der Lieferungen, wie der meisten anderen Dinge, wohl verbessern. Kann man den Pferden nicht viel Futter bieten, so muß

---

auf die Abwaschung der Schleimhäute, das Abwischen des Staubes und eine sorgsame Massage der Beine mit der Hand, schließlich ein kräftiges Abreiben des Nackens, der Brust und des Bauches. Dann **muß das Pferd in Ruhe gelassen werden**. — Schwitzt das Pferd beim Einrücken, so muß vor Allem der Schweiß abgekratzt und mit Strohwischen trocken gerieben werden.



unsere Kameraden denselben verfolgen wollten und diesen Aufsatz nur als erste Annäherung zur Lösung der Frage betrachteten.

Der Batteriechef steht in Bezug auf Ausführung und Unterweisung den Schwierigkeiten am nächsten, er vor Allem ist zum Handeln in denselben berufen. — Er darf keine Mißgriffe hierbei befürchten, er hat seine Erfahrungen in langer Dienstzeit gesammelt. — Noch mehr gilt dies von seinem Abtheilungskommandeur, der früher nur ein zeitweises Interesse an der Ueberwachung der Pferde des ganzen Regiments hatte, jetzt aber nur für den Zustand der Pferde seiner Abtheilung verantwortlich bleibt. Sein Rath muß die geringere Erfahrung einzelner Batteriechefs ausgleichen. Der Regimentskommandeur endlich kann jetzt mit um so größerer Sicherheit diesen ganzen Dienst im Zusammenhange leiten, als seine Untergebenen in ihrem eigenen Interesse ihm hierfür unmittelbar verantwortlich sind. — Diese Grundsätze sind uns schon thatsächlich zur Gewohnheit geworden. Es erübrigt nur noch, daß der Wortlaut der Vorschrift über den innern Dienst mit ihnen in Uebereinstimmung gebracht wird.

Schluß.

Fassen wir unsere Betrachtungen noch einmal kurz zusammen, so verlangen wir eine andere Vertheilung des Pferdefutters. Knapper, als gegenwärtig, wäre es zu bemessen für die Zeit geringer Thätigkeit, dagegen reichlicher und besser zusammengesetzt für die Zeiten großer Anstrengungen. Wir verlangen kleinere Pferde, aber solche von besserem Blut und besserem Bau. — Wir möchten das Gepäck und die Art der Anspannung verbessern. Wir wünschen, daß die Pflege der Pferde in Friedenszeiten unter Verantwortung der Männer, welche sie ins Feuer führen sollen, eine sichere Gewähr bilden möge für ihre Beschaffenheit in Kriegszeiten. Endlich bezeichnen wir die Maßnahmen, welche uns geeignet erscheinen, um die beste Ausnutzung des Artilleriepferdes zu sichern.

es wirkt als Nahrungsmittel weniger erhitzend. Der Trank aus Kleie und Gerstenmehl ist auch an sich nahrhaft, nimmt aber einen beträchtlichen Raum ein. Uebrigens ist er schwerer verdaulich, als Rapunzel und Hafer.

Ausnahmefälle.

1. Arbeitsdienst. Da derselbe den Truppendienst behindert und die Pferde herunterbringt, so muß er nach Möglichkeit beschränkt werden. Er verzettelt die kostbare Zeit, nützt die Pferde schlecht aus und bringt sie und die Leute in der Ausbildung zurück. Man müßte daher bemüht sein, die Depots und die Schulen auf andere Transportmittel zu verweisen und die Truppen von dieser Last zu befreien. — Seit einigen Jahren erhält jedes Korps eine bestimmte Zahl von Remonten. — Sollte es nun nicht möglich zu machen sein, stets für jede Batterie vier Arbeitspferde zu ernähren? Diese Pferde wären über den Etat zu halten, aber aus Ersparnissen zu verpflegen und zu beschlagen, sowie mit ersparten Geschirren zu bekleiden; sie müßten allen Arbeitsdienst für das Korps leisten.

2. Stehende Pferde (lahme, kranke u. s. w.) dürften nur die Ration zum bloßen Lebensunterhalt und sonst Nichts weiter erhalten. Im Allgemeinen reicht hierzu 1 bis 2 kg Heu aus, welches in zwei Futtern zu verabreichen wäre.

3. Offizierpferde zum Ausreiten, zur Jagd, zum Rennen, besonders zum Hindernißreiten.

4. Remonten vor und während der Dressur. — Bei Remonten dürfen sich die Stickstofftheile zu den stickstofffreien Extraktivstoffen nur verhalten wie 1 : 3, statt wie 1 : 5 (vergl. März-April-Heft S. 161).

Für diese Ausnahmefälle müßte die Ration jedesmal besonders bestimmt werden.

Maß der Verantwortung.

So sind wir zum Schluß dieser Abhandlung gelangt, die lang genug gerathen ist, obgleich der Gegenstand keineswegs erschöpft ist. — Wir maßen uns nicht an, das letzte Wort darüber zu sprechen; in vielen Einzelheiten mögen wir sogar geirrt haben; aber wir sind überzeugt, daß wir den Weg wiesen, auf dem man fortarbeiten müßte, und wir würden uns glücklich schätzen, wenn

über Vauban orientirt zu sein glauben mag — aus der nachstehenden Darstellung Belehrung schöpfen; sie wird namentlich allen jetzigen und künftigen Lehrern der Fortifikation an den Militär-Bildungsanstalten alles anderweitige Quellenstudium entbehrlich machen.

---

§ 1.

Die mächtige Gestalt **Vaubans** stellt man wohl am besten in den Wendepunkt des 17. und 18. Jahrhunderts; denn obgleich an vierzig Jahre wichtiger persönlicher Wirksamkeit des Mannes in das erstgenannte Jahrhundert fallen und kaum der sechste Theil jener Zeit in das folgende, so ist doch seine Nachwirkung so überaus groß, daß man sagen darf, er gehöre beiden Zeiträumen an. Der Schwerpunkt von Vaubans Leistungen liegt übrigens nicht sowohl in seinen Festungsbauten, noch weniger in seinen wissenschaftlichen Arbeiten, vielmehr in seiner Belagerungskunst. Sein höchster Ruhmestitel ist die vollkommene Entwickelung der Methodik des förmlichen Angriffs. Vauban hat viel geschrieben, doch niemals etwas veröffentlicht; er hat unerhört viel gebaut; aber er hat nie ein Fortifikationssystem aufgestellt; er läßt sich also auch nicht behandeln, wie andere „Autoren"; man muß ihn im Ganzen zu erfassen suchen, und wenn man das thut, so zieht man zugleich die Hauptsumme der poliorketischen Wissenschaft des 17. Jahrhunderts.*)

*) Vergl. für das Folgende: Abrégé des services du maréchal, écrit de sa main, publ. par Augoyat. (Paris 1839.) — **D'Arçon**: Considération sur l'influence du génie de Vauban. (Paris 1780.) — **Carnot**: Éloge de Vauban. (Paris 1784.) — **Laclos**: Lettre à l'académie française sur l'éloge de Vauban. (La Rochelle 1785.) — **Carnot**: Observations sur la lettre de Laclos. (Paris 1785.) — **v. d. Decken**: Ueber Vauban und seine Verdienste um die Kriegskunst (Neues militärisches Journal X. 1803). — **Allent**: Histoire du corps du génie. (Paris 1805.) — Histoire de Vauban. (Lille 1844.) — **de Chambray**: Notice historique sur Vauban. (Paris 1845.) — **Augoyat**: Aperçu historique sur les fortifications et les ingénieurs en France. (Paris 1860.) — **Rousset**: La jeunesse et les premiers épreuves de Vauban. (Revue des deux mondes, 1 août 1864.) — **Cosseron de Villenoisy**: Éssai historique sur la fortification. (Paris 1869.) — **Ambert**: Le maréchal de Vauban. 1633—1707. (Tours 1882.)



Sebastien Lepreſtre **de Vauban** wurde am 15. Mai 1633 zu Saint-Léger im Nivernais als Sohn eines armen Landedelmannes geboren, der den Knaben, da dieser kaum 10 Jahre zählte, als Waise zurückließ. Eine zufällige Begegnung lenkte die Aufmerksamkeit des Priors von Semur auf Sebastian, und dieser Carmeliter unterzog sich dem Unterrichte des Verlassenen. Vauban hat stets dankbar anerkannt, daß seine mathematischen und fortifikatorischen Kenntnisse eben in dieser Unterweisung gewurzelt hätten. Mit 17 Jahren während des Frondekrieges meldete er sich bei den Vorposten Condés zum Eintritt in das Heer des Prinzen und wurde Musketier im Regimente Condé, in das ihn die Bekanntschaft mit einem Kapitän desselben führte. Schon im nächsten Jahre war ihm infolge einer hübschen Waffenthat das Offizierspatent zugedacht, aber Vauban lehnte es seiner Armuth wegen ab; dafür ward er maître (Reiter) und auch zum Dienst als Ingenieur herangezogen. Er befestigte Clermont en Argonne als Stützpunkt für Condé. Bald darauf wurde er, übrigens unter ehrenvollen Umständen, bei einer Rekognoszirung von den Königlichen gefangen genommen, und obgleich ein Soldat Condés eigentlich als rechtlos galt, schonte ihn Mazarin; ja Vauban wurde (wie er selbst sagt), „dûment confessé et converti," d. h. für den Dienst des Königs gewonnen und dem ersten Ingenieuroffizier des Heeres, dem Chevalier de Clerville, zugetheilt.*) In dieser Stellung leitete er einen Theil des förmlichen Angriffs auf St. Ménéhould, das er ein Jahr vorher hatte erstürmen helfen, und ward dafür Lieutenant im Regiment Burgund. Er griff Stenay an, wobei er zweimal verwundet wurde, und führte den Angriff auf das von ihm selbst befestigte Clermont. Nachdem er dies, sein erstes Bauwerk erobert und geschleift hatte, erhielt er im Mai 1655 ein Brevet d'Ingenieur du roi. Die drei letzten Kriegsjahre vor dem Pyrenäenfrieden zeigen Vauban als Ingenieur Turennes. Bei der Belagerung von Valenciennes wurde er ge-

*) Von diesem Offizier besitzt die Brüsseler Bibliothek einen handschriftlichen Atlas (ms. 16 862) u. d. T.: Recueil des plans des places frontières de Flandre et Picardie, dedié à Msgr. le Cardinal Mazarin par le Sr. de Clerville, Aide des camps des Armées de sa Majesté. Es sind 41 Pläne von Antwerpen bis Marienburg. — Das Pariser Dépot de la guerre hat nichts von ihm.

fährlich verwundet; ein Jahr später, als vor Montmédy alle anderen Ingenieuroffiziere außer Gefecht gesetzt worden, leitete er bereits die Angriffsarbeiten, wurde aber wieder mit vier Verwundungen heimgesucht. Vor Gravelines, Ypern und Oudenarde (1658) stand er von vornherein an der Spitze der Angriffe. Seit Vauban die Gunst des Kardinals Mazarin gewonnen, war sein Glück gemacht; Niemand aber hat das Glück auch mehr verdient, als er, dessen unermüdliche Thätigkeit und hingebende Tapferkeit sich ein langes Leben durch stets gleich blieben. Nachdem er zehn verschiedenen Belagerungen beigewohnt oder sie geleitet hatte, konnte der erst 27jährige Held mit gutem Gewissen den Dank seines Königs entgegennehmen. Er empfing eine Kompagnie der Picardie nebst der Erlaubniß, die Kompagnie la Ferté, die ihm früher verliehen war, zu verkaufen. Nun erinnerte sich der wohlhabend gebliebene Zweig der Familie Leprestre schleunigst des armen Vetters, und Vauban heirathete eine Cousine Jeanne d'Auray. Inzwischen trat er nach dem Pyrenäenfrieden (1659) bereits als Festungsbaumeister auf, und zwar 1662 zu Dünkirchen.

Dieser Platz ist die Arbeit seines ganzen Lebens geblieben. Es umzogen ihn 1661 einige schlechte Erdwälle, und die Engländer hatten den mangelhaften Bau einer Citadelle begonnen. Vauban umgab ihn mit Neubefestigungen (noch mit Orillons), legte den befestigten Hafen sowie die Außenforts an und errichtete noch 1706, ein Jahr vor seinem Tode, dort das befestigte Lager.

Im Jahre 1667 brach Louis XIV. nach dem Tode Philipps IV. von Spanien mit 35 000 Mann in Flandern ein, und Vauban leitete unter den Augen des Königs die Belagerungen von Douai, Tournay und Lille, deren siegreiche Durchführung ihm großen Ruhm brachte. Der König ernannte ihn zum Lieutenant seiner Garde (mit Oberstenrang) und bald darauf zum Gouverneur von Lille. — Der Friede von Aachen 1667 bestätigte Frankreich im Besitze seiner Eroberungen, und in den vier folgenden Jahren leitete Vauban den Bau der Citadellen von Lille, Arras, des Forts de la Scarpe zu Douai, der achteckigen Befestigung von Ath, der Vergrößerung von Lille, der Befestigungsarbeiten zu Bergues, Courtray, Oudenarde, Charleroi, Philippeville, du Quesnoy, Breisach, Philippsburg und Pignerol. — Ueberall folgte Vauban seiner an Pagan anknüpfenden sog. ersten Manier, und seine

Entwürfe waren mit einer bis dahin so ungewöhnlichen Klarheit, Ordnung und Genauigkeit hergestellt, daß sie den höchsten Beifall Colberts und Louvois' errangen, von denen sich letzterer um die geringsten Kleinigkeiten kümmerte.

Jedes Projekt Vaubans besteht aus dem Anschreiben, einer Denkschrift und mehreren Zeichnungen. Die Denkschrift gliedert sich stets in vier Theile: 1. Lage des Platzes und allgemeine Beschreibung seiner Befestigung, 2. Auseinandersetzung der beabsichtigten Neubefestigung, bezw. Um- und Ergänzungsbauten, 3. allgemeine Würdigung der vorgeschlagenen Arbeiten, 4. Eigenschaften des Platzes nach deren Vollendung.

Von einem Theile der Festungen, zuerst von Lille, ließ Vauban auch große Reliefdarstellungen anfertigen. Das war der Ausgangspunkt einer großartigen Sammlung dieser Art, welche größtentheils im Pariser Invalidenhôtel, zum Theil aber auch als Kriegsbeute im Berliner Zeughause aufbewahrt wird.

Kriegserfahren und hochbegabt, verstand es der eigentlich nicht erfinderische, doch überaus klare Vauban, aus den bunten Friedensideen seiner Vorgänger bald das Unwesentliche auszuscheiden*) und ihre oft so verwickelten Manieren auf ein einfaches, in allen seinen Zwecken klares Tracé zurückzuführen und so ein Bastionärsystem zu begründen, welches zwei Jahrhunderte lang der Typus der französischen Schule geblieben ist, ja so früh und so fest Wurzel faßte, daß seine eigenen Schüler die von ihrem Meister in seinen späteren Lebensjahren, auf reiferen Erfahrungen begründeten wesentlichen Aenderungen fast unbeachtet ließen und sich nahezu ausschließlich auf jenes „erste System" stützten.

Vauban ist durch und durch Eklektiker, und es mag von ihm dasselbe Wort gelten, wie von Molière: „Il reprenait son bien partout où il le trouvait." Der Prinz von Ligne sagt: „Vauban a élevé son ouvrage sur les débris des Allemands et des Italiens. Voilà comme ils sont les François!" Aber Vauban hat auch niemals behauptet, daß er ein neues System aufgestellt habe; er hat seine Bauten

---

*) Vergl. für das Folgende besonders: Cosseron de Villenoisy a. a. O., Brese: Ueber Entstehen und Wesen der neueren Befestigungsmethode (Berlin 1844), und Schröder: Zur Entwickelungsgeschichte des Bastionärsystems (Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere 2c., 84. Band. Berlin 1878).

keineswegs in dem Sinne entworfen, durch sie einen fortifikatorischen Kanon überliefern zu wollen; stets schmiegte er seine Befestigungen in treffender Weise dem Gelände an und benutzte alle von der Natur gebotenen Vortheile, zumal die Wasserverhältnisse, mit bewunderungswürdigem Scharfblick. Auch hielt er sich bei Neuanlagen nicht pedantisch an die Größe des Polygonwinkels, an die Länge der Front und ihres Perpendikels, und so läßt sich wohl behaupten, daß Vauban zu keiner Zeit irgend einer Manier ausschließlich und grundsätzlich gehuldigt habe. Andererseits ist doch wieder nicht zu verkennen, daß in seinen auf normalem Baugrund aufgeführten Befestigungen überall ein in fortifikatorischer wie technischer Hinsicht gleich vortheilhaftes Streben nach Regelmäßigkeit hervortritt, sowie ein sehr bestimmtes Innehalten gewisser Abmessungen der Winkel und Linien.

Die Magistrale, d. h. die Linie, welche dem Kordon des Hauptwalles folgt, konstruirt Vauban in folgender Weise: Konstruktionsperpendikel = $1/6$ der Entfernung von Bastionspünte zu Bastionspünte; Länge der Bastionsfacen = $2/7$ derselben Entfernung, Stellung der Flanken so, daß die Entfernung von Schulterpunkt zu Schulterpunkt gleich der von einem Schulterpunkt zum gegenüberliegenden Kurtinenwinkel wird. Die Abmessungen der Linien gründen sich auf die Nothwendigkeit der Theilnahme des Musketenfeuers an der Bestreichung. — Die Flanke ist bei Vaubans ältesten Befestigungen mit $2/3$ ihrer Länge hinter Orillons (bald eckigen, bald abgerundeten) zurückgezogen und meist konkav, später einfach geradlinig ohne Orillons. Die Bastione sind bald voll, bald hohl, letzteren Falles oft mit Kavalieren versehen. Den Rondenweg behielt Vauban nach manchen Erwägungen des Für und Wider zu Gunsten der Ueberwachung der nicht angegriffenen Fronten bei. Der Hauptgraben hat vor den Spitzen der Bastione 32 bis 36 m Breite und gemauerte Contrescarpe. Vor der Kurtine liegt eine Grabenscheere, eine Abwandlung der alten braie. Da sich die Rasanten der Flankenbrustwehren vor der Mitte der Kurtine über der Grabensohle schneiden, so entsteht ein todter Winkel, der durch einen, gleichzeitig für gedeckte Verbindung benutzten doppelten Koffer zum Theil ausgefüllt wird. Das Ravelin ist klein und wenig vorgeschoben; seine Facen sind anfangs auf die Bastionsschultern, später auf 10 m von letzteren entfernte Punkte gerichtet. Ersteren Falles deckten sie kaum die Schulterpunkte, besonders wenn sie mit Flanken versehen waren. Der Ravelingraben (5 m tief, 20 m breit) ist an den Mündungen in den Hauptgraben unvollkommen flankirt, weshalb hier einfache Koffer nöthig sind. Das Ravelinreduit ist entweder ein kleines offenes Erdwerk mit schlecht flankirtem Graben oder ein gemauerter krenelirter Tambour. Der 10 m breite gedeckte Weg liegt im todten Winkel des Hauptwalles, erfordert daher eine Pallisadirung. Seine kleinen Waffenplätze sind

gegen die langen Zweige durch Traversen mit Umgängen abgeschlossen, entbehren aber der Reduits.

Im Wesentlichen knüpfte Vauban durchaus an die von Pagan überlieferten Formen an, wobei sogar hervorzuheben ist, daß Pagan den Gedanken des echten Bastionärsystems, d. h. die Ermöglichung vollkommener Grabenflankirung vom offenen Wall, noch reiner erfaßt hat (und zwar im Anschluß an Speckle), als Vauban. Reiner aber als in den Bauten des letzteren ist jener Gedanke doch niemals in die Praxis getreten, und dieser Umstand ist es, welcher Vaubans erster Manier, trotz ihrer Mängel, so große Bedeutung giebt. Zu diesen Mängeln zählen (außer den schon in der Skizzirung angedeuteten) die Möglichkeit, 15' der Escarpen, welche den Glaciskamm überragen, von Weitem in Bresche zu legen, und die zum Theil unbequemen, zum Theil geradezu ungenügenden Verbindungen durch schmale Poternen, Treppchen und Koffer. Ein entschiedener Rückschritt gegen Pagan zeigt sich in der Anlage der Grabenscheere, denn sie schafft aufs Neue Ecken und todte Winkel; sie hebt (ganz abgesehen von der mangelhaften Rasanz des Flankenfeuers) die Erreichbarkeit aller Punkte der Grabensohle von den Flanken her von vornherein auf. — Aber wenn im rein wissenschaftlichen Sinne Pagan, und noch mehr vielleicht Speckle, den Vauban hinsichtlich der vollendeten, idealistisch reinen Durchführung des Bastionärtracés übertreffen, so überragt er doch beide wieder durch seine unermeßliche Praxis in solchem Maße, daß man seinen Ruf als des ersten Ingenieurs aller bisher verflossenen Zeiten unangetastet lassen mag.

Im Auftrage Louvois' verfaßte Vauban im Jahre 1669 ein Mémoire sur la conduite des sièges, von dem sich ein schönes mit Plänen ausgestattetes handschriftliches Exemplar in der Bibliothek des großen Generalstabes (Bd. 6211) befindet, wohin es aus der Metzer École du Génie gelangt ist. Die Denkschrift wurde erst 70 Jahre später als „Mémoire pour servir d'instruction dans la conduite des sièges et dans la défense des places" mit der unrichtigen Angabe „présenté par le maréchal de Vauban au Roi Louis XIV. en 1704" zu Leiden 1704 herausgegeben.*)

Vauban bezeichnet Louvois gegenüber (Februar 1672) dies Mémoire als „plein de la plus fine marchandise qui fût dans sa boutique". — Der erste Theil behandelt in 28 Kapiteln nach einem Discours pré-

*) Bibliothek des großen Generalstabes (Bd. 6215). Artillerie- und Ingenieurschule Charlottenburg (C. 857). Pariser Dépôt de la guerre (A. I. g. 24).

liminaire: Les fautes, qui se commettent le plus communément dans les sièges, Fautes dans la conduite des tranchées, Exemple démonstratif pour servir de preuve à ce qui a été dit ci-devant, Définitions des sièges, Définitions des attaques, Maximes générales pour la conduite des sièges, Ordre pour investir une place, Réglement d'un siège, Disposition et construction des lignes, Comment on reconnait la place, Préparatifs de la tranchée, Ouverture de la tranchée, Des batteries de canon, Des rédoutes, De la grande place d'armes de communication ou troisième parallèle,*) Passages des avant-fossés, Logement de nuit sur le chemin-couvert et sur la contrescarpe, Descente du fossé, Prise des demi-lunes, Attachement du mineur au Corps de la place, Qu'il n'y a point de tranchée sans péril, En quel cas et de quelle manière on peut brusquer l'attaque d'une place, Moïen de former des bons ouvriers, Des mines et de la manière de les charger, Construction d'un pont flottant. — Die zweite Abtheilung bespricht in 14 Kapiteln die Vertheidigung, gehört aber nicht zu der ursprünglichen Denkschrift Vaubans, sondern rührt offenbar von einem Autor des 18. Jahrhunderts her.

In diesem Mémoire kennzeichnet Vauban die bisher gewöhnlichen Fehler, wobei er die von ihm selbst geleiteten Belagerungen, insbesondere die von Lille, zum Beispiel nimmt. Mit Angabe der Mittel, jene Fehler zu vermeiden, verbindet er einige neue Vorschläge, namentlich die Entwickelung der Trancheen (wenn auch noch nicht zu eigentlichen Parallelen), den Gebrauch des Geschützes beim Breschelegen und den der Hohlgeschosse zum Auseinanderwerfen der Erde (ein in Deutschland allerdings längst übliches Verfahren). In der Folge werden die Umstände dargelegt, unter denen es gestattet sei, gewaltsam gegen einen Platz vorzugehen, und am Schluß spricht Vauban, wie später noch oft, den Wunsch nach einer besonderen Genie-Truppe aus. — Vauban selbst hat, ungefähr 30 Jahre nach Abfassung dieser Jugendarbeit auf den Umschlag einer Kopie derselben**) folgendes Urtheil geschrieben: „Cet ouvrage est bon et excellent, mais il demande beaucoup de corrections, et j'ai quantité de bonnes choses à y ajouter. Il fut fait en l'année 1669 . . . et comme je n'eus que six semaines de temps pour y travailler,

*) Dieser Ausdruck allein genügt schon, um zu beweisen, daß das Inhaltsverzeichniß erst im 18. Jahrhundert abgefaßt wurde; denn Vauban spricht niemals von „Parallelen", sondern immer nur von places d'armes oder lignes, auch nach 1673, wo er die Parallelen wirklich zum ersten Male in Anwendung brachte.

**) Diese Kopie befand sich 1829 in der Bibliothek des Marquis de Rosanbo.

cela a été cause du peu d'ordre qui s'y trouve et de la quantité de fautes dont il est plein!"

Im Jahre 1671 begleitete Vauban den Minister Louvois nach Savoyen und entwarf hier die Pläne zu den Befestigungen von Turin, Vercelli und Pinerolo.

Im Jahre 1672 brach der Krieg aus. Vauban belagerte Orsoy, Rheinbergen und Nimwegen, 1673 Mastricht und Trier, 1674 Besançon, sowie andere Plätze der Freigrafschaft, und in dies Jahr fällt auch die einzige Belagerung, welche er selbst aushielt, die Vertheidigung von Oudenarde. Der gegen ihn gerichtete Angriff war jedoch nicht sehr energisch, und bald brachte ihm der große Condé Entsatz. Im Jahre 1675 belagerte Vauban Dinant, Huy und Limburg. — Damals schrieb er für die Kommandanten von Le Quesnoy und von Verdun sehr bemerkenswerthe Instructions pour la défense, welche nicht nur für jene Plätze, sondern allgemein gültig sind, und deren Manuskripte im Dépôt des fortifications zu Paris aufbewahrt werden. — Das Jahr 1676 brachte Vauban die Beförderung zum maréchal de camp und die Belagerungen von Condé, Bouchain und Aire, das Jahr 1677 die von Valenciennes, Cambrai und Saint-Guislain, endlich das Jahr 1678 die von Gent und Ypern.

Diese Feldzüge sind es nun, in welchen die Belagerungskunst die mächtigsten Schritte ihrer Fortentwickelung that, die wohl je in einem Zeitraum von nicht mehr als fünf Jahren geschehen sind.

Bis zu Vaubans Zeiten waren die Belagerungen im Wesentlichen noch ganz in derselben Weise geführt worden, wie um die Wende des 16. und 17. Jahrhunderts.

Vom Waffenplatz der Contravallationslinie aus führte man die Laufgräben im Zickzack gegen die Angriffspunkte; einzelne große Batterien übernahmen ihre Deckung und die Bekämpfung der feindlichen Front, wurden auf vortheilhaften, möglichst erhabenen Punkten des Geländes erbaut, mit sehr schwerem Geschütz armirt und verschanzt. Die vereinzelten Sappentêten waren bei weiterer Annäherung an die Festung den Ausfällen sehr ausgesetzt; die aus den hinteren Laufgräben, ja aus dem Lager herbeieilenden Truppen kamen meist zu spät, um sie zu schützen!"

Vauban änderte dies hergebrachte Verfahren zuerst bei der Belagerung von Mastricht im Jahre 1673 durch die methodische Anwendung der Parallelen.

Vauban verwarf die bisher übliche Anlage geschlossener Redouten auf dem Angriffsfelde und führte an ihrer Stelle die mit den angegriffenen Fronten etwa gleichlaufenden, durch eine einfache Tranchee gebildeten umfassenden Logements für Infanterie und Artillerie ein, welche die bis dahin vereinzelten gegen die Festung vorgehenden Laufgräben in Verbindung brachten und später, eben ihrer Linienführung wegen, Parallelen genannt wurden. Man darf nicht eigentlich sagen, daß Vauban diese Einrichtung „erfunden" habe; sie war längst vor ihm bekannt. Bei dem im Jahre 1648 durchgeführten Angriff der Schweden auf Höxter in Westfalen z. B. ist die Anlage zusammenhängender Parallelen ganz unverkennbar, und dasselbe gilt von den Belagerungsarbeiten des französischen Ingenieurs Beaulieu vor Dünkirchen 1646. (Hier lag in der ersten Parallele eine große Batterie, hoch genug, um über die in einer kleinen Bodensenkung fortlaufende zweite Parallele hinwegschießen zu können.)*) Vauban aber hat zuerst dies hier und da ungeregelt auftretende Verfahren zum Prinzip erhoben und mit ebenso viel Einsicht als Konsequenz zur Grundlage seines förmlichen Angriffs gemacht. Die Parallelen wurden seine Hauptpositionen und sie konnten, ungeachtet ihrer Ausdehnung, stets in einer Nacht besetzungsfähig hergestellt, ja sogar in derselben Nacht schon zur Aufnahme einiger Wurfbatterien eingerichtet werden. Sie liegen (dem Bereiche des Gewehrschusses entsprechend) in Abständen von ungefähr 300 Schritt von einander und vermögen daher den aus ihnen hervorgehenden Sappenschlägen stets sichernde Flankirung zu gewähren; außerdem aber können sie zur Abwehr von Ausfällen immer eine diesen überlegene Mannschaft aufnehmen, ohne daß sie großen Verlusten ausgesetzt wäre. Denn die nur etwa 12′ breite, in den gewachsenen Boden eingeschnittene Parallele, deren Brustwehr den Horizont nur um 4′ überragt, ist nicht leicht treffbar, weder für direktes, noch für Wurffeuer, und zieht daher beides auch nur selten auf sich. Ein besonderer Vorzug der Parallelen aber besteht darin, daß sie die sorgfältigste Auswahl der Batterieplätze gestatten, ihren Bau wie ihre Verlegung erleichtern und die Herbeischaffung der Munition und die nachhaltige Bedienung der Geschütze fördern. Schon bei Mastricht schob Vauban sein Belagerungsgeschütz in die erste Parallele vor, um den feindlichen Streitkräften in wirksamer Nahstellung entgegentreten zu können. Er zerlegte die bisher üblichen großen Batterien in mehrere kleinere von 8 bis 10 Geschützen, indem er je eine gegen jede nach dem Angriffe schlagende Festungslinie richtete, um diese sämmtlich unter Feuer nehmen zu können.

Mastricht, eine der stärksten Festungen Niederlands, erlag dem Angriff Vaubans schon nach 13 Tagen offener Tranchee, und das Be-

*) Hoyer: Geschichte der Kriegskunst. I. (Göttingen 1797.)

lagerungskorps erlitt dabei kaum $1/10$ des Verlustes, den ähnliche Belagerungen früher herbeigeführt hatten. Der letztere Umstand war übrigens nicht nur der Anwendung der Parallelen zuzuschreiben, sondern dem maßvollen Verhalten Vaubans überhaupt, dessen Grundsatz er später in die Worte zusammenfaßte: „La précipitation dans les siéges ne hâte jamais la prise des places, la recule souvent et ensanglante toujours la scène.“ (Traité de l'attaque.) Man hatte dem Könige gerathen, sich des Halbmondes am Hornwerk Tongern mit offener Gewalt zu bemächtigen; Vauban aber widersetzte sich dem auf das Bestimmteste: „Vous y perdrez,“ sagte er dem Könige, „tel homme qui vaut mieux que l'ouvrage à cornes“. Dennoch fand der Angriff statt, führte zu großem Verlust, nicht aber zur Eroberung des Werkes, die erst einem zweiten nicht minder blutigen Sturm gelang; nun aber achtete man besser auf Vaubans Rath und gab seinem methodischen Verfahren Raum.

Der Friede von Nimwegen (1678) brachte Frankreich von den Generalstaaten eine große Zahl von Plätzen, von Spanien die Freigrafschaft, vom Kaiser Freiburg (wofür Philippsburg zurückgegeben wurde) und ließ es im Besitze aller Eroberungen im Elsaß. Besonders groß war die Aenderung der Nordgrenze zwischen Maas und Meer, und demgemäß arbeitete Vauban, der inzwischen an Stelle des verstorbenen Ritters de Clerville zum Commissaire général des fortifications ernannt worden war, 1679 ein Mémoire sur les places de la nouvelle frontière aus, das sich im Pariser Fortifikationsdepot befindet.

In dieser Denkschrift, der einzigen derartigen, welche er verfaßt hat, stellt er als Grundsatz auf, daß die Nordgrenze gut befestigt wäre, wenn man sie, in Nachahmung einer Schlachtordnung, auf zwei Linien befestigter Plätze beschränke, die derart angeordnet seien, daß in der ersten Reihe von Dünkirchen bis Dinan 13 Festungen und 2 Forts und in der zweiten von Grävelingen bis Charleville ebenfalls 13 Plätze beständen. Zu dem Ende seien in der ersten Linie 3 Festungen (Furnes, Menin und Maubeuge), sowie ein Fort (Mortagne) neu zu errichten, in der zweiten Linie aber Marienburg und Charleville umzubauen. — Der König nahm die Vorschläge an und verlangte eine gleichartige Denkschrift für die Rheingrenze. Doch hat Vauban eine solche nicht ausgearbeitet, sei es, daß ihn die Bauten zu sehr in Anspruch nahmen, sei es, daß ihn der Umstand zurückhielt, daß die Verhältnisse an der Rheingrenze noch nicht fest geworden waren. Denn inzwischen setzte Louis XIV. die berüchtigten Réunionskammern ein, bemächtigte sich immer neuer Landstriche, ja 1681 sogar, mitten im Frieden, der Reichsstadt Straßburg.

In dieser Zeit entfaltete Vauban eine ungeheure Bauthätigkeit.

Er errichtete damals (immer im Sinne seiner sog. „ersten Manier", doch keineswegs in schablonenhafter Gleichmäßigkeit) folgende Plätze: Maubeuge, Longwy, Saarlouis, Pfalzburg, Straßburger Citadelle, Kehl, Breisach, Forts von Freiburg, Belfort, Hüningen, Hafen von Toulon, Citadelle von Perpignan, Mont-Louis, Port-Vendre, Fort d'Andaye, Saint-Martin de Ré, Hafen von Rochefort und Brest, Citadelle von Belle-Isle, Fort Nieulay de Calais und endlich Casal, das der Herzog von Mantua an Frankreich verkaufte. Systematisch am reinsten von allen diesen Arbeiten war begreiflicherweise die völlige Neuanlage von Saarlouis; die großartigsten Bauten sind jedoch der befestigte Hafen von Toulon und die Straßburger Citadelle. — Von den Vaubanschen Bauten an der Nordgrenze will der Prinz von Ligne, der sie genau kannte, nicht viel wissen; sie seien oft von benachbarten Höhen bedenklich beherrscht worden. „Je lui passe Maubeuge," fügt er boshaft hinzu, „parceque c'est un ouvrage de l'amour; on sait qu'étant fort amoureux d'une Chanoinesse, il voulait la mettre à l'abri d'être prise par d'autres que par lui, sans se défendre."

Unter den für diese Festungsbauten entworfenen Denkschriften ist die interessanteste diejenige Sur les améliorations à apporter à Casal (1682), welche das Pariser Fortifikationsbureau bewahrt.

In dieser Arbeit zeigen sich bereits Keime der späteren Befestigungsweise Vaubans, deren eigentliches Kennzeichen die Verlängerung des Widerstandes durch Steigerung der Nahvertheidigung ist. Eine solche aber sei durch ein der Bresche sehr nahe gelegenes Reduit und durch wohlvorbeitete Abschnitte herbeizuführen. Beides hebe auch außerordentlich den Muth und die Ausdauer der Besatzung.

In diesen, vielleicht sogar schon in den vorhergehenden Zeitabschnitt fällt auch die Abfassung einer Schrift, welche unter dem Titel „Le directeur général des Fortifications" par Mr. de Vauban, Ingénieur général de France, im Jahre 1683 und 1685 im Haag herausgegeben wurde.*)

Der Herausgeber dieser kleinen Arbeit, Henri van Bulderen, widmet dieselbe dem Prinzen von Oranien und sagt, die Denkschrift sei

*) Königliche Bibliothek zu Berlin (H. y. 740). Eine sehr alte Abschrift in einem Sammelbande der Pariser National-Bibliothek (Nr. 12378).

vor einiger Zeit bereits in einer Nachbarstadt erschienen, jedoch schnell verschwunden (vermuthlich französischerseits aufgekauft worden). Die Abhandlung bietet zuerst in großen Zügen Mittheilungen über den Werth und die Bedeutung der Befestigungen, dann Auseinandersetzungen über die Pflichten des Directeur général, d. h. des Baudirektors einer neu zu errichtenden oder umzugestaltenden Festung, über die des Intendant des fortifications, des Ingénieur de la Place oder de la Province, des Ingénieur en second, conducteur und des Chasse-avant (Werkmeisters). Weiter folgt eine Uebersicht der Mesurage einer Bastionsface, eine andere bezüglich der verschiedenen Bauhölzer, eine Estimation d'une demi-lune und ein Abrégé des depenses. — In der Hauptsache ist es also eine Art von Aemterbuch für die beim Festungsbau beschäftigten Ingenieure.

§ 2.

Infolge der Réunionen Louis' XIV. brach der Krieg aufs Neue aus, und der zum Generallieutenant beförderte Vauban belagerte 1683 Courtray, 1684 Luxemburg. Die Belagerung des letzteren Platzes wurde sehr wichtig, weil sie der Ausgangspunkt für eine Aenderung der fortifikatorischen Anschauungen Vaubans wurde, die ihn zu seiner „zweiten Manier" führte. Anlaß dazu wurden die Thürme Louvignis.

Der in spanischen Diensten stehende Ingenieurgeneral Louvigni hatte von 1673 bis 1683 Verstärkungsbauten zu Luxemburg vorgenommen und insbesondere vor den beiden Fronten der Ebene am Fuße des breiten Glacis der vier Bastione Berlaimont, Marie, Camus und St. Jost, und zwar auf den verlängerten Kapitalen derselben, vier selbstständige Werke in Form fünfseitiger kasemattirter Thürme errichtet. Dieselben waren je von einem 15' tiefen revetirten Graben umgeben, untereinander durch einen zweiten gedeckten Weg mit Glacis verbunden und derart versenkt, daß die Hauptmasse des Mauerwerks durch Contrescarpe und Glacisrand gegen den direkten Schuß gedeckt wurden. Jeder Thurm hatte zwei bis drei Stockwerke mit Defensionsgallerien ringsum und trug über dem obersten bombenfesten Geschoß eine Plattform zur Bestreichung des Glacis. Unterirdische Gänge vermittelten die Verbindung dieser Thürme mit den hinterliegenden Hauptwerken und den Minenanlagen vor ihnen. Zwischen den beiden Glacis lag somit ein Raum, der als ein sehr günstiges Gefechtsfeld für energische Vertheidigung dienen konnte, da die Besatzung ihre Angriffsbewegungen unter dem Schutze der Thürme (sogar wenn einer derselben schon verloren sein sollte) ungehindert auszuführen vermochte. — Diese Einrichtung ist eine

in der damaligen Zeit ganz vereinzelte Erscheinung, durch welche Louvigni auf spätere Ideen vorgegriffen hat.

Das so verstärkte von dem Prinzen von Chimay vertheidigte Luxemburg wurde von dem Marschall Crequi im Frühjahr 1684 mit 200 Geschützen angegriffen. Vauban leitete die Belagerung, welche sich gegen das Bastion Berlaimont wendete, doch in den Thürmen Berlaimont und Marie einen ebenso unerwarteten, als nachdrücklichen Widerstand fand. Erst ein Zufall, der die Franzosen zu einer der Minengallerien des Thurmes führte, und das Versagen seiner Aufsprengung brachte Vauban in Besitz des Thurmes Berlaimont, und da nun der Thurm Marie durch unmittelbares Feuer gefaßt werden konnte, fiel auch dieser nach drei Tagen. Jetzt gelang es, auf dem Glacis Fuß zu fassen, Bresche zu legen, und Luxemburg wurde übergeben.

Vauban schrieb eine Relation de ce qui s'est passé de plus considérable au siège de Luxembourg, die sich im Pariser Fortifikationsdepot befindet.

Die Arbeit zeichnet sich durch außerordentliche Klarheit aus. Sie lehrt, daß Vauban hier zum ersten Male behufs Sicherung der angreifenden Truppen bei Vertreibung des Vertheidigers aus dem gedeckten Wege die cavaliers de tranchée anlegte.

Der Widerstand der Louvignischen Thürme hatte großen Eindruck auf Vauban gemacht. Er begnügte sich nicht damit, die vorgeschobenen Thürme des eroberten Luxemburg bestehen zu lassen bezw. wieder herzustellen, sondern er ließ zwischen den vorhandenen noch drei neue (Royale, Vauban und St. Lambert) erbauen und nahm den Gedanken dieser tours bastionnées in seine eigene Art zu fortificiren auf, d. h. er ging zu einer neuen, der sogenannten „zweiten Manier“ seiner Bauweise über. Dieselbe erhellt besonders aus einem gedruckt vorliegenden Mémoire Vaubans: „Propriétés de fortifications de Luxembourg quand elles seront mises en l'état proposé par le projet de 1684. (Abgedruckt in den Mémoires inédits du Maréchal de Vauban sur Landau, Luxembourg et divers sujets. Extraits des papiers des Ingénieurs Hüe de Caligny par le Lieutenant-colonel Augoyat. Paris 1841.)*)

Er verwandelte seine Bastione durch Weglassung der Kurtine in selbstständige Werke, hinter deren Kehle, da wo die Kapitale mit der

*) Bibliothek des großen Generalstabes zu Berlin (Bd. 6011).

verlängerten Kurtinenlinie zusammenstieß, kasemattirte mit bedeckten Geschützständen versehene Reduitthürme errichtet wurden, die ein einfaches mit zwei kurzen kasemattirten Flanken nach innen gebrochenes Retranchement verband, welches bei seinem hohen Revêtement und einer von außen nicht zu zerstörenden bedeckten Flankirung einen starken sturmfreien Generalabschnitt hinter den Bastionen bildete. Die der Polygonseite fast gleichlaufenden Facen dieses Abschnitts waren schon an sich der Enfilade fast entzogen, wurden aber durch die den Wallgang überragenden Reduitthürme noch mehr dagegen gedeckt. Grabenscheere, Ravelin und gedeckter Weg sind wie in der ersten Manier; nur das Ravelin ist etwas vergrößert. Auch die Profile stimmen mit denen der ersten Manier überein. — Merkwürdig ist es, daß Vauban die Thürme verlegt, also auf das vorbereitete Schlachtfeld verzichtet und dafür den Gedanken des Generalabschnitts aufnimmt. — Das Verfahren erklärt sich aus den in der Denkschrift über die Verstärkung Casals auseinandergesetzten Gründen vollkommen: Die Thürme sind eben die dort bereits verlangten Stützpunkte in nächster Nähe der Bresche; die Loslösung der Bastione erzeugt den vollkommensten permanenten Abschnitt. Allerdings hatten nun die Thürme einen ganz anderen Zweck als vorher; sie empfingen eine neue Aufgabe, und als besonders glücklich kann diese Aenderung nicht betrachtet werden. Aber auch die Einrichtung der Thürme selbst ist nicht einwandfrei. Sie ragen mit der steinernen Brustwehr ihrer Plattform 2' über die Bastions-Feuerlinie, können also durch direkten Schuß gefaßt werden. Auch sind sie nicht, wie ihr Luxemburger Vorbild, ringsum mit Scharten versehen, sondern haben nur auf den Flanken zwei Scharten zur Grabenvertheidigung; nach dem Bastion zu sind sie todt, erfüllen also den Zweck des Reduits gar nicht. Technisch endlich muß man sie geradezu elend nennen; namentlich fehlt (wofür doch schon Dürer so vortrefflich gesorgt!) jeder Rauchabzug; und es ist wohl nicht zu verkennen, daß die schlechte Einrichtung dieser Thürme wesentlich Schuld daran trug, die Franzosen nicht nur Vaubans zweite Manier bei Seite setzen zu lassen, sondern sie überhaupt gegen Kasematten einzunehmen.

Noch in dem Jahre der Einnahme Luxemburgs (1684) begann Vauban den Umbau Belforts nach dieser zweiten Manier, in welcher bald darauf auch Landau befestigt wurde.

Bei Belfort wurde die neue Bauweise zum Theil wohl durch das Gelände mit bestimmt, welches zur Einrichtung sehr kurzer bastionirter Fronten nöthigte, bei denen der Uebelstand des vor der Kurtinenmitte verbleibenden todten Winkels der ersten Manier besonders stark hervortrat. Die kasemattirten Flanken der Thürme ermöglichten eine niedere Grabenbestreichung und somit die Anwendung kurzer Fronten.

Ueber die Befestigung von Landau richtete Vauban am 7. Oktober 1687 eine Denkschrift an Louvois, welche unter dem Titel Description de Landau gedruckt worden ist.*)

Der Verfasser tritt dabei in einen höchst interessanten Vergleich ein zwischen seiner ersten und seiner zweiten Manier, der natürlich zu Gunsten der letzteren ausfällt.

Außer den Bauten von Belfort und Landau errichtete Vauban nach dem Waffenstillstande von Regensburg (1684) auch noch die Befestigungen von Mont Royal (bei Traben an der Mosel), die von Fort Louis am Rhein und die von Cherbourg. Ueber den letzteren Platz verfaßte er 1686 ein Mémoire, welches von Ménant zu Paris 1851 veröffentlicht worden ist.**) Gelegentlich der Trabener Bauten entwarf er ein Normalprofil, das vervielfältigt und allen Kommandanturen zur Nachachtung übersandt wurde.***)

Im Jahre 1688 eröffnete Louis XIV. den Krieg aufs Neue. Verbündet mit dem Kurfürsten von Köln, besetzte er Bonn, verheerte die Pfalz, Baden, Württemberg wie Trier und sandte den Marschall Luxembourg mit einem Heere nach den Niederlanden, wo die Verbündeten am 1. Juli 1690 bei Fleurus geschlagen wurden, während Catinat Savoyen eroberte.

Von Vaubans fortifikatorischen Arbeiten aus dieser Zeit befindet sich eine Handschrift des Projet général de la Fortification de Mons du 30 juin 1691 in der Berliner Generalstabs-Bibliothek. Die Projets pour fortifier la ville de Dieppe 1694 sind von Thieury herausgegeben worden (Dieppe 1864).†)

Auch in den folgenden Jahren blieb das Kriegsglück auf Seiten Frankreichs; doch seine Mittel erschöpften sich derart, daß es 1694 und 1695 kaum im offenen Felde zu erscheinen vermochte und seine Generale sich auf Landverwüstung und Einäscherung von Städten beschränkten. Das Bündniß mit Savoyen und die Einnahme Barcelonas durch den Herzog von Vendôme erleichterten

*) Bibliothek des großen Generalstabes zu Berlin.

**) Ebenda.

***) Wiedergegeben im Mémorial de l'officier du génie. No. 13. 1840.

†) Bibliothek des großen Generalstabes zu Berlin.

Louis endlich den Abschluß des Friedens von Ryswijk (September 1697), der dem Hause Oesterreich Freiburg und Breisach wiedergab, doch leider Straßburg bei Frankreich ließ. — In diesem Kriege belagerte Vauban 1688 Philippsburg, Mannheim und Frankenthal, 1691 Mons, 1692 das von Coehorn vertheidigte Namur, 1693 Charleroi und 1697 Ath. — Die Belagerungen Vaubans während dieses Zeitraumes wurden epochemachend durch seine methodische Anwendung des Rikochetschusses.*)

Der Rikochetschuß ist eine Vereinigung des Enfilir- und des Senkschusses, welche beide bereits im 16. Jahrhundert wohlbekannt und gelegentlich auch zum Schleuderschusse verbunden worden waren. Während des 16. und namentlich während des 17. Jahrhunderts muß dies in Deutschland häufiger vorgekommen sein; denn es finden sich in den Lehrbüchern der Fortifikatoren umfassende Traversenanlagen auf den Wallgängen, die kaum einen anderen Sinn haben können, als den der Abwehr gegen derartige Schleuderschüsse; dann aber beschreibt diese Schußart ein sonst untergeordneter Autor wie Buchner im Jahre 1685 ganz genau und in einer Weise, welche erkennen läßt, daß es sich dabei um gar nichts Außerordentliches handelt. Auch Tommaso Moretti, ingegnero della sacra cesarea maestà, giebt in seinem „Trattato dell' artigleria" (Venedig 1665, Brescia 1672) eine zweifellose Anweisung zu der später Rikochet genannten Schußart. Es ist also gewiß nicht sowohl die „Erfindung", als vielmehr die Einführung des Schleuderschusses in eine großartige Praxis, welche als Vaubans Verdienst in dieser Hinsicht zu bezeichnen ist. Er nennt die Schußart „enfiler" oder „plonger à ricochet" (ricocher = aufschlagen, abprallen). Vor Philippsburg (1688) machte er den ersten Versuch damit, indem er, nachdem der Brückenkopf auf dem linken Rheinufer genommen war, in dessen Kehle eine Batterie bauen ließ, die einen Theil der angegriffenen Front im Rücken fassen sollte. In seinem Bericht an Louvois, der bereits aus dem Lager vor Mannheim (6. November 1688) datirt ist, äußert sich Vauban über die Leistung dieser Batterie, welche vermuthlich aus acht Geschützen bestand, wie folgt: „A propos de batteries à ricochets vous ne sçavez peut-être pas, que celle de Philisbourg (que sans doute vous aurez traité de visionnaire et de ridicule!) a démonté 6 ou 7 pièces de canon,

*) Vergl. Andr. Böhm: Versuch einer Geschichte des Schleuderschusses auf Festungswerke (Böhms Magazin, XI. Band. Gießen 1789) und Toll: Zur Geschichte des Rikochetschusses (Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere rc., 28. Band. Berlin 1850).

fait déserter l'un de longs côtés de l'ouvrage à corne et toute la face de l'un des bastions opposés aux grandes attaques, si bien qu'on n'en tiroit plus. Monseigneur l'a vûe et plus de cent autres avec lui." Bezüglich einer vor Mannheim erbauten Rikochetbatterie fügt er hinzu: „N'en attendez pas moins de celle-ci; car elle sera encore mieux placée et beaucoup plus prés.*) — Bei Mons 1691 scheint der Rikochetschuß nicht angewandt worden zu sein; wohl aber im folgenden Jahre vor Namur**) und 1693 vor Charleroi, wo die betreffenden Batterien auf den Flügeln der Parallelen lagen. — Trotz ihrer guten Wirkung fand die neue Schußart doch nur spärliche Anwendung, weil die Artilleristen gegen sie eingenommen waren. Denn wie sollte ein Mann, der nicht zur Zunft gehörte, der vom Infanteriedienst zum Ingenieurwesen gekommen war, dergleichen besser verstehen als sie! Zudem handelte es sich hier um einen bis dahin nie angefochtenen Grundsatz ihrer Praxis, nämlich den, daß aus Kanonen mit nicht weniger als halbkugelschwerer Ladung geschossen werden dürfe und daß die Wirkung nur mit Vergrößerung der Ladung wachsen könne. — Erst die Belagerung von Ath im Jahre 1697 gab der Sache eine andere Wendung. Catinat, der hier kommandirte und schon vor Philippsburg die Wirkung des Rikochets kennen gelernt hatte, ließ Vauban freie Hand, und von ihm getragen, von ausgezeichneten Artilleristen wie de Vigni und Bellenger gestützt, gelang es, den Widerstand zu brechen, bis der ebenso rasch als für Viele unerwartet eintretende Erfolg Allen die Augen öffnete. — War bisher das Rikochetiren mehr ein Enfiliren und im Rücken Nehmen mit schwacher Ladung gewesen, das gegen ganze Werke und Fronten gerichtet war, so erscheint es vor Ath zum ersten Male in aller Regelmäßigkeit gegen die Facen der Bastione und Raveline und die davor gelegenen bedeckten Wege angewandt. Die Batterien lagen zu dem Ende nicht in der ersten, auf 300 Toisen eröffneten Parallele, sondern in der zweiten (140 Toisen), und vertraten zugleich die Stelle der Demontirbatterien. Dieselben Geschütze rikochetirten Wallgang wie bedeckten Weg mit glänzendem Erfolge. Nach 14 Tagen offener Tranchee kapitulirte die Festung.

Die Belagerung von Ath ist merkwürdig, und zwar nicht nur, weil hier die Batterien nicht mehr den Werken frontal gegen-

*) Récueil des lettres pour servir à l'histoire militaire de Louis XIV. Tome V.

**) Ein handschriftliches Mémoire sur le siège de Namur en 1692 par Vauban befindet sich in der königlichen Bibliothek zu Brüssel (ms. II. 642).

über angelegt, vielmehr in der Verlängerung der zu schlagenden Facen erbaut wurden, um so die betreffenden Linien zu enfiliren und zu rikochetiren, sondern auch, weil hier Vauban in maßgebender Weise den Grundsatz durchführte, daß ein Bombardement der Festungsstadt im Ganzen zu unterlassen und jedes Geschoß gegen die angegriffenen Werke zu richten sei. — Vauban hatte vor dieser typischen Belagerung einen Anschlag zu derselben gemacht, dessen Original sich in der königlichen Bibliothek zu Brüssel erhalten hat (ms. II. 642). Er führt den Titel „Devis de la ligne de circonvalation d'Ath“ und ist vom 14. Mai 1697 datirt. Während der Belagerung richtete er vom 21. Mai bis zum 16. Juni 11 Berichte an den König (zuweilen mehrere an demselben Tage). Eine abschriftliche Zusammenstellung derselben besitzt die Bibliothek des großen Generalstabes zu Berlin unter dem Titel „Relation du siège d'Ath“ (D. 1257). Beide Arbeiten sind nicht gedruckt. Dasselbe gilt von einer anderen, inhaltlich verschiedenen „Relation“, welche die k. k. Hofbibliothek zu Wien aufbewahrt (ms. 7143) und deren Verfasser unbekannt ist.

Diese Relation entstammt der Sammlung des Barons Georg Wilh. v. Hohendorff, der 1719 als kaiserlicher Kavallerie-Oberst und Gouverneur von Courtray starb.

Die erste Veröffentlichung über den Gang der Belagerung findet sich in Goulons „Mémoires sur l'attaque et défense d'une place“.

Drei Auflagen dieses Buches [Wesel 1706,*) Amsterdam und Haag 1711**) und Haag und Frankfurt 1743***)] sind ohne kriegsgeschichtliche Beispiele erschienen; drei andere dagegen (Paris und Haag 1730, Amsterdam 1750 und Paris 1764) bringen Relationen über die Belagerungen von Ath, Philippsburg und Landau, sowie einen Abdruck von Vaubans „Directeur général des Fortifications“. Als Verfasser der Relation über Ath gilt der Ingenieurgeneral Antoine Le Prestre, Comte de Vauban, bekannt unter dem Namen Du Puy-Vauban, ein Verwandter (petit-cousin) des großen Vaubans und

*) Paris, Dépôt de la guerre (A. I. g. 15).

**) Bibliothek des großen Generalstabes zu Berlin.

***) Artillerie- und Ingenieurschule Charlottenburg (C. 855). Paris, Dépôt de la guerre (A. I. g. 15').

Augenzeuge der Belagerung. Doch wird auch ein Ingenieur Namens Ferry als Autor bezeichnet.

Diese gedruckte Relation hat mit dem Vaubanschen Original ebenso wenig zu thun, wie diejenige in des Marquis de Quincy Histoire militaire du régne de Louis le Grand (Paris 1726. III. S. 291 bis 310).

In der Vorbemerkung zu den kriegsgeschichtlichen Beispielen der Ausgabe von 1730 von Goulons Mémoiren sagt der Herausgeber, auch Herr v. Belidor habe einen Kommentar der Belagerung von Ath verfaßt; ein solcher findet sich jedoch in Belidors Werken meines Wissens nicht.

(Schluß folgt.)

Literatur.

12.

Ueber den abgekürzten Angriff gegen feste Plätze und seine Abwehr. Vier Vorträge, auf Veranlassung der Königlich Bayerischen 4. Infanterie-Brigade gehalten vor Offizieren aller Waffen der Festung Ingolstadt von Karl Theod. v. Sauer, Königlich Bayerischem Generallieutenant und Gouverneur der Festung Ingolstadt. Berlin 1889.

Der Verfasser wendet sich in diesen Vorträgen an Offiziere aller Waffen und beleuchtet daher im ersten derselben die technischen und taktischen Verhältnisse der Artillerie, welche den Festungskrieg hauptsächlich beeinflussen. Die übrigen drei Vorträge entwickeln eigenartige Gedanken über Vorbereitung, Durchführung und Abwehr abgekürzter Festungsangriffe. Sie begründen und ergänzen vielfach die schon vor vier Jahren erschienenen „Taktischen Untersuchungen über neue Formen der Befestigungskunst" und werden in Fachkreisen voraussichtlich auf ebenso viel Widerspruch stoßen, wie diese. — Der Verfasser sagt selbst hierüber beim Beginn des zweiten Vortrages: „Gleichen jene Kämpfe doch der Gährung, ohne die kein klarer Wein und auch die Wahrheit nicht gewonnen werden kann, die ja im Weine liegen soll. Vor Allem aber ist es der beharrende Standpunkt, dem das Verdienst zu danken ist, daß das Gute nur durch Besseres verdrängt und Alterprobtes nicht mit Ueberstürzung weggeschleudert wird." — Der Kritik wird hiermit eine ernste und heilige Pflicht zugewiesen, wobei der Verfasser selbst betont, daß der beharrende Standpunkt im Gebiet des Festungskrieges noch vielfach der vorherrschende ist. — Aber leider kann sich der Kritiker hierbei gerade

in den Hauptpunkten nicht auf „Alterprobtes" stützen. Abgesehen von den Einzelnheiten des Dienstes, welche auf den Gang des Kampfes im Großen wenig Einfluß üben, ist der heutige förmliche Angriff der Artillerie mit demjenigen gegen die französischen Festungen im letzten Kriege einzig in dem einen Punkte zu vergleichen, daß sich beide nur gegen eine Front der Festung richten. Das Räthsel der Leitung des Feuers von 50 bis 60 Angriffsbatterien ist dagegen bisher nur bei Armirungsübungen gelöst worden, oder richtiger gesagt, wir haben uns erst bei diesen Uebungen von der Schwierigkeit dieser Aufgabe in so reichem Maße überzeugt, daß wir im Herzen dem Verfasser freudig zustimmen möchten, wenn er die Artillerie rings um die ganze Festung vertheilen will. — Ganz abgesehen von der größeren Bedeutung und besseren Unterkunft, die jedes einzelne Bataillon Fuß-Artillerie hierbei gewinnen würde, wäre dann doch eine Feuerleitung mit der nöthigen Selbstständigkeit der einzelnen Gruppen denkbar. — Wenn wir nun aber auch diese Herzensregungen für die Vorschläge des Verfassers der genaueren Prüfung durch den Verstand zuweisen, so können wir uns doch keineswegs dazu bekennen, Alterprobtes gegen seine Behauptungen vertheidigen zu wollen. — Dazu möchten wir berufenere Kräfte mit längerer Erfahrung anregen und dieselben vor Allem auf das vorliegende Buch verweisen. — Wir möchten nur, seinem Inhalte folgend, die Ausführbarkeit einzelner Vorschläge näher prüfen, während wir dem Hauptgedankengange viel zu sehr beistimmen, als daß wir einen brauchbaren Kritiker abgeben könnten.

Die meisterhaft frische und stets den Nagel auf den Kopf treffende Darstellungsweise des Verfassers wird den Offizieren anderer Waffen das Verständniß der Frage um so näher bringen, als sie überall an die Taktik des Feldkrieges und die neuesten Vorschriften für das Infanteriegefecht anknüpft und, fern von aller Schulweisheit, stets nur auf den Kern der Sache losgeht. Aber auch der Artillerist vom Fach, welcher etwa entgegengesetzter Meinung wäre, kann durch ihre Prüfung an den umfassendsten Gesichtspunkten und klaren Zielen des Verfassers nur gewinnen und im Kampfe der Wahrheit näher rücken.

Wer im Staube der Tagesarbeit von den überlieferten Formen des Angriffes aus den Blick auf die ungewissen Forde-

rungen richten will, welche die ungeahnte Entwickelung der Geschoßwirkung, der Feuergeschwindigkeit und der Panzerdeckungen gebieterisch an den Festungskrieg der Zukunft stellen, der möge die Schrift des Verfassers wie ein verjüngendes Bad über sich ergehen lassen, mag er nun seinen Vorschlägen beistimmen oder sie bekämpfen. Mancher Artillerist aber wird seine stillen Wünsche und Hoffnungen in dem Buche klar ausgesprochen und nach weiten Gesichtspunkten geordnet finden und wird dasselbe als treuen Verbündeten begrüßen, wie schon so manches frühere gewichtige Wort des Verfassers.

Erster Vortrag.

Einleitendes über technische und taktische Verhältnisse der Artillerie.

Dieser Vortrag eignet sich vorzüglich zum Selbststudium für die Offiziere der anderen Waffen. Während unsere Leitfäden und Vorschriften über diesen Gegenstand um der Vollständigkeit willen mehr oder weniger einem Kosmos zum Nachschlagen gleichen, wird hier in zusammenhängendem, streng logischem Gedankengange der Einfluß der verschiedenen Geschützarten, Geschützaufstellungen und Geschoßarten auf die Wirkung der Artillerie gegen die verschiedenen Ziele des Festungskrieges betrachtet. Die Ueberlegenheit des Wurffeuers im Geschützkampf gedeckter Batterien und die Unfähigkeit aller Geschütze hinter Muldenscharten zur Bekämpfung beweglicher Ziele wird klar nachgewiesen. — Die Brisanzgranate wird vorerst als wichtig für die Steigerung der Wirkung des Wurffeuers bezeichnet, aber bereits ihre Splitterwirkung auch bei kleineren Kalibern hervorgehoben. Ebenso werden die Bestrebungen zur Vermehrung der Feuergeschwindigkeit der eigentlichen Geschütze neben den sogenannten Schnellfeuergeschützen erwähnt und die Schwierigkeiten der Munitionsversorgung größerer Kaliber entwickelt. — Dann wird die Verwendung fahrbarer und hebbarer Panzerkuppeln, besonders auch in Gruppen, zwischen den Forts besprochen, wie sie der Verfasser schon früher im Sinne Schumanns als die Zukunftsform der Befestigungskunst aufgestellt hatte.

Schließlich werden für den Wirkungsbereich der Geschütze im Großen nach der Beobachtungsfähigkeit der Ziele drei Hauptzonen unterschieden, deren mittelste etwa zwischen 2 und 4 km liegt. — In der äußersten Zone über 4 km hinaus sind nur ganze Dörfer beobachtungsfähig, in der mittleren dagegen schon einzelne Festungswerke des Vertheidigers, während die innerste Zone unter 2 km die entscheidende Gefechts- und Kampfzone bildet. — Gegen die Ziele der äußersten Zone reichen nur Flachbahngeschütze unter großen Erhöhungen aus, in der mittleren Zone wirkt besonders der Schrapnelschuß dieser Geschütze vermöge seiner größeren Tragweite bei nicht zu kleinem Fallwinkel gegen die Werke des Vertheidigers, während von der inneren Grenze der mittleren Zone an die Ueberlegenheit des Wurffeuers auch gegen einzelne Batterien zur Geltung kommt. — Wir möchten unsererseits diese Grenze sowohl mit Bezug auf die Trefffähigkeit mittlerer Mörser, als auch die gute Beobachtungsfähigkeit einzelner Batterien bei nicht zu ungünstiger Beleuchtung von 2000 m bis auf mindestens 2500 m hinausschieben. — Der Verfasser vergleicht nun innerhalb dieser Zonen das Hineinschießen mit dem Herausschießen aus der Festung und leitet hierdurch seinen Gedankengang über den abgekürzten Angriff ein. — In der äußersten Zone kann der Angreifer dem Zusammenschießen eines Dorfes leichter ausweichen, als der Vertheidiger, für welchen dasselbe sofort den Verlust dieses Punktes nach sich zieht. — Entscheidendes kann aber ohne Munitionsverschwendung in dieser äußersten Zone noch nicht geleistet werden, während in der mittelsten der Angreifer die Werke des Vertheidigers schon ernstlich gefährden kann, ohne daß dieser den kleineren Angriffsbatterien viel anhaben könnte. — Auch dies trifft unseres Erachtens erst über 2500 m zu, wobei wir hinzufügen möchten, daß die Werke des Vertheidigers schon bis über 3000 m durch das Wurffeuer schwerer Brisanzgranaten mindestens ebenso ernstlich gefährdet sind, wie durch das Schrapnelfeuer aus Flachbahngeschützen. — In der innersten Zone endlich kann der Vertheidiger nur durch Wurffeuer die Angriffsbatterien wirksam bekämpfen, während dasselbe machtlos bleibt gegen einen Angriff über das freie Feld, der immer wahrscheinlicher wird, je näher der Angreifer heranrückt. — Die Kanonen in Gefechtsstellung

(Feuer über Bank), welche der Vertheidiger hiergegen bereit hält, sind den nahen Wurfbatterien des Angreifers aber erst recht nicht gewachsen, zumal selbst die Decken der mit Schnellfeuergeschützen armirten fahrbaren Panzerthürme im Allgemeinen nur der Feldgranate widerstehen. — Wenn somit in dieser Zone durch das überlegene Wurffeuer des Angreifers die Vertheidigungs-Artillerie zum Schweigen gebracht und auch die Infanterie während wiederholter Angriffspausen durch Schrapnels aus ihren gedeckten Stellungen verjagt ist, dann erscheint der Durchbruch für die an Zahl überlegenen Angriffskolonnen keineswegs mehr unmöglich.

Wie wir gleich hier bemerken wollen, spricht sich der Verfasser nirgends näher darüber aus, wie diese Kolonnen das sturmfreie Hinderniß überwinden sollen, da er voraussetzt, daß dies nicht viel Schwierigkeiten bereiten wird, nachdem erst die Artillerie und dann die Infanterie des Angreifers jede Feuerwirkung des Vertheidigers unmöglich gemacht hat. Er weist hierbei zwar nicht ausdrücklich auf die Wirkung der Brisanzgranaten gegen Truppen hinter Deckungen hin, wie sie bereits im vorigen Jahrgange des Archivs (März-Heft Seite 114) in dem Aufsatz: „Noch einmal die kleinen Ladungen der Feld-Artillerie" als möglich hingestellt wurde, sondern er läßt den Vertheidiger hauptsächlich nur durch Wurf- und Schrapnelfeuer von den Brustwehren verjagen. Wenn nun aber sogar die Brisanzgranate des Feldgeschützes durch ihre nach rückwärts geschleuderten Sprengstücke jede von oben offene Brustwehr unhaltbar machen könnte, dann möchte wohl jeder Ingenieur zugeben müssen, daß die Annäherung an das sturmfreie Hinderniß über freies Feld nicht mehr undenkbar ist. Wie sich die Sturmkolonnen dann mit dem flankirenden Feuer der Reverskaponièren abfinden und wie sie das sturmfreie Hinderniß selbst überschreiten sollen, dafür mag der Sperrfort-Angriff ein passendes Beispiel bieten, der sich ja von dem abgekürzten Angriff gegen Fortfestungen nur dadurch unterscheidet, daß er keine Nebenfronten, keine Hauptreserven und keine Kernbefestigung zu bekämpfen hat. — Dagegen kann der Festungsangriff den Durchbruch der Sturmkolonnen, wie der Verfasser vor Allem betont, meist gegen die sturmfreien Lücken zwischen den Forts richten, wenn die schwache Besatzung der letzteren durch überlegenes Feuer unschädlich gemacht wird. — So beweist

der Verfasser auch hier den wichtigen Grundsatz, daß dem Vertheidiger die stärksten Befestigungen und Geschütze nichts helfen, wenn es dem Angreifer gelingt, die Besatzung kampfunfähig zu machen.

Zweiter Vortrag.

Die Vorbereitung abgekürzter Festungsangriffe.

Zunächst wird der Unterschied des abgekürzten Festungsangriffs gegenüber dem förmlichen Angriff Vaubans dahin festgestellt, daß bei dem ersteren die gedeckte Annäherung an das Glacis durch Sappen unnöthig geworden ist, seitdem die Angriffs-Artillerie bereits auf (oder über) 2000 m durch Wurffeuer die Vertheidigungs-Artillerie kampfunfähig zu machen vermag. Auch kann bei einer Fortfestung der bedenkliche Sturm schmaler Breschen gegenüber dem Magazinfeuer des Vertheidigers vermieden werden, wenn der Angriff zunächst gegen die nicht sturmfreien Lücken der Forts gerichtet wird. Dieser Angriff muß jedoch die Niederkämpfung der Vertheidigungs-Artillerie unmittelbar ausnützen, ohne mit dem Ausheben der Sappen eine kostbare Zeit zu verlieren, welche der Vertheidiger zur Vorbereitung gegen den Sturm benutzen könnte. Jeder Zeitverlust des Angriffs erhöht den Werth der Festung und ihren Einfluß auf die Kriegführung im Großen. Will der Angreifer aber sicher von vornherein mit überlegener Artillerie auftreten und auch den Gegenstoß der gesammelten Hauptreserve des Vertheidigers vermeiden, dann muß er die Festung — abweichend vom bisherigen Verfahren des förmlichen Angriffs — von allen Seiten zugleich angreifen, das vorbereitete Kampffeld des Vertheidigers dagegen nur durch einen Scheinangriff beschäftigen.

Die Ausführung dieses Angriffs wird eingeleitet durch die Erkundung der Anmarschwege und der Vertheilung der Hauptkräfte des Vertheidigers, um die Fronten festzustellen, auf welchen ein Angriff weniger gerathen, und um vor Allem die Tüchtigkeit und das taktische Verfahren des Gegners kennen zu lernen, während er über diese Punkte beim Angreifer nach Möglichkeit getäuscht wird. Dieser Zweck wird um so leichter erreicht werden, je weiter Theile der Besatzung dem Angreifer über die Werke

hinaus entgegenkommen. Auf Grund dieser Erkundung wird die Stärke der Angriffskolonnen gegen die verschiedenen Fronten und ihre Ausrüstung mit Feld-Artillerie, mit möglichst beweglichen Wurfbatterien und mit Ingenieurparks bestimmt. Der Anmarsch dieser Kolonnen erfolgt nun möglichst allseitig derart, daß in der auf ihn folgenden Nacht die Wurfbatterien auf etwa 2000 m von den Werken gegen alle diejenigen Kampfgeschütze des Vertheidigers aufgestellt werden können, welche die Thätigkeit der Feldbatterien des Angreifers behindern würden. — Diese selbst werden schon vorher den Anmarsch schützen, indem sie vermöge ihrer überlegenen Zahl und Feuergeschwindigkeit durch Schrapnels die über Bank feuernden Geschütze des Vertheidigers einschüchtern, ohne sich dem Feuer der Wurfgeschütze allzu sehr auszusetzen, indem sie mit Gefechts-Zwischenräumen auf etwa 3000 m ohne Protzen und Bespannungen Stellung nehmen. — Die Infanterie nistet sich im Vorgelände der Lücken zwischen den Forts zum Schutze der Wurf- und Feldbatterien ein, während diese im Laufe des nächsten Tages die Vertheidigungs-Artillerie völlig niederkämpfen und während die eigentlichen Sturmkolonnen sich zur Entscheidungsschlacht des zweitfolgenden Tages in Ruhe vorbereiten. — Als Beispiel führt der Verfasser einen gleichzeitigen Angriff auf acht Fronten eines Fortgürtels von 60 km Umfang vor, von denen 12 km unzugänglich sind. — Jede der acht Fronten erfordert etwa 1 Infanterie-Brigade mit 4 bis 5 Feldbatterien und 4 Wurfbatterien, denen der Vertheidiger um so weniger eine überlegene Geschützzahl entgegenstellen kann, je mehr ihn der Angreifer zur Vereinigung seiner General-Geschützreserve auf einer Front verleitet hat. Liegen zwei dieser Angriffsfronten neben einander, so würde die Zutheilung 1 Infanterie-Division mit 1 Feld- und 1 Fuß-Artillerie-Regiment und ½ bis 1 Pionier-Bataillon nahe liegen. Die Stärke der einzelnen Sturmkolonnen muß sich indeß möglichst dem jedesmaligen Bedürfniß anpassen.

Unzweifelhaft lag bisher die Stärke der Vertheidigungs-Artillerie gegenüber dem förmlichen Angriff nur darin, daß der Angreifer auf einer Front nicht gleichzeitig so viel Batterien bauen und armiren konnte, daß seine Ueberlegenheit an Fuß-Artillerie von vornherein zur Geltung kam. Die vergrößerten Fronten der neueren Fortfestungen gestatteten die wohlvorbereitete

Entwickelung einer anfangs überlegenen Zahl von Vertheidigungs-Artillerie, wenn eine Täuschung des Vertheidigers über die Wahl der Angriffsfront ausgeschlossen war. Eine solche war aber kaum möglich, wenn der Angriff die überlegene Zahl seiner schweren Geschütze, ihrer Munition, sowie des sonstigen Belagerungsmaterials gegen eine Front richten wollte, da er hierzu der Eisenbahnen oder Flüsse dringend bedurfte. — Dagegen ist dem Angreifer unbedingt von vornherein die Ueberlegenheit im Artilleriekampfe gesichert, wenn der Vertheidiger seine General-Geschützreserve auf acht Fronten vertheilen muß, wobei er einem geschickten Angreifer gegenüber schwerlich die richtigen errathen kann. Er wird dann, wie der Verfasser treffend sagt, „zur geängstigten und bis zur Rathlosigkeit gequälten Spinne, deren Netz gleichzeitig von mehreren Seiten her angegriffen wird.“

Diesem Verfahren stand bisher die Schwierigkeit der Heranschaffung der Belagerungstrains entgegen, welche nur die Fronten anzugreifen gestattete, welche in der Nähe einer Bahn oder eines Flusses lagen. Der Verfasser verlangt nun zum abgekürzten Angriff gegen eine Front nur vier bewegliche Wurfbatterien, wie sie in vielen Armeen bereits im Feldkriege zur Beschießung von Feldbefestigungen mitgeführt werden. Dieselben würden jedenfalls eine bedeutende Pferdezahl zum Marsch von der Bahn nach den kleinen Parks hinter den anzugreifenden acht Fronten und eine noch bedeutendere zum gleichzeitigen Anmarsch der Geschütze, der Bettungen und Eindeckungen, sowie der Munition (besonders beim 15 cm Kaliber) erfordern, weil hier, wie beim Sperrfort-Angriff, Anmarsch, Batteriebau und Armirung in derselben Nacht vollendet werden müßten. — Da ferner die Thätigkeit der Batterien noch keineswegs mit dem Sturm auf die Lücken des Fortgürtels beendet ist, so würde man auch für einige der folgenden Nächte zum Munitionsersatz der Pferde bedürfen, da man schwerlich über das Förderbahn-Material für acht getrennte Fronten verfügen wird, wenn es auch gelänge, die Geleise in so kurzer Zeit zu strecken. Diese Schwierigkeiten würden sich aber unseres Erachtens sehr vermindern durch Verwendung von 12 cm Haubitzen mit Brisanzgranaten, deren Wirkung vielleicht schon gegen die leichteren Eindeckungen in den Batterien und selbst gegen die Kuppeln fahrbarer Panzer für Schnellfeuergeschütze ausreichen

möchten. — Gelingt es ferner, durch Einführung von Schnellfeuer-Haubitzen die Zahl der Geschütze einer Batterie von sechs auf zwei zu vermindern, so würde zwar keineswegs der Munitionsersatz, wohl aber die Aufstellung und Fortschaffung der Geschütze so wesentlich erleichtert werden, daß der gleichzeitige Anmarsch auf acht verschiedenen Fronten keine zu großen Schwierigkeiten bieten dürfte. Die Grusonsche 12 cm Schnellfeuer-Haubitze feuert schneller, als es, der Beobachtung jedes einzelnen Schusses wegen, nöthig ist, so daß wohl ein derartiges Geschütz mit gleicher Munitionsausrüstung eine ganze Batterie ersetzen könnte. Würde es aber demontirt, so fiele gleich eine ganze Batterie aus, wenn man nicht von vornherein ein nicht feuerndes Reservegeschütz nur so dicht daneben aufgestellt hätte, daß eine Zufallswirkung feindlicher Schüsse dagegen ausgeschlossen erscheint. Eine derartige Verwendung würde freilich voraussetzen, daß jeder Unteroffizier (Zugführer) der Fuß-Artillerie zum selbstständigen Batteriekommandeur befähigt wäre. Dagegen erscheint das Einschießen mit nur einem Geschütz bedeutend einfacher, als dasjenige mit einer Batterie von sechs Geschützen. Vor Allem bietet es aber den unschätzbaren Vortheil, daß es weit schneller beendet ist, als das letztere, da man nicht für sechs verschiedene Geschütze die enge Gabel zu bilden hat, und da ein falsch beobachteter Gabelschuß viel schneller entdeckt wird. Dieser Vortheil erscheint uns für die Ausführbarkeit des abgekürzten Angriffs noch viel wichtiger, als derjenige, daß bei Schnellfeuer-Haubitzen eine Kompagnie 2 bis 3 Batterien gleichzeitig besetzen könnte, denn wer im Geschützkampfe zuerst eingeschossen ist, dem ist der Sieg selbst gegen eine überlegene Geschützzahl gesichert. — Tritt zu diesen Vorzügen der Schnellfeuergeschütze und der Brisanzgranaten kleineren Kalibers, auf welche der Verfasser in seiner Einleitung schon hinweist, noch die Verwendung rauchloseren Pulvers hinzu, welche das Auffinden der Angriffsbatterien im Gelände mehr erschwert, wie dasjenige der an sturmfreie Werke gebundenen Anschlußbatterien, so erscheint uns der Erfolg eines gleichzeitigen und überraschenden Artillerie-Angriffs mehrerer Fronten nicht mehr in Frage gestellt. — Jedenfalls ist der Grundgedanke desselben derartig bahnbrechend für den sichern Erfolg des Angriffs auf eine neuere Fortfestung, daß es wohl der Mühe lohnen

möchte, alle Mittel zu versuchen, um die Schwierigkeiten der Ausführung zu überwinden.

Am Schlusse dieses Vortrages bespricht der Verfasser noch die Möglichkeit eines Anmarsches gegen ein Fort mit Panzergeschützen, deren Niederhaltung durch mobile Angriffsgeschütze erst durch Schartentreffer auf 1000 m möglich wird. — Schon vorher ist indeß das Mannloch durch Schrapnelfeuer gefährdet und die Brauchbarkeit der Geschütze gegen bewegliche Ziele einigermaßen in Frage gestellt. — Sehr schwierig würde sich unseres Erachtens der Geschützkampf gegen hebbare Panzerkuppeln mit Schnellfeuer-Haubitzen gestalten, deren Feuer durch fahrbare Panzer mit Schnellfeuergeschützen gegen den nahen Anmarsch ergänzt würde. — Der Verfasser schließt derartige Gruppen gepanzerter Rohre in den Lücken des Fortgürtels als Gebilde der Zukunft ausdrücklich aus seiner Betrachtung aus. Trotz ihrer unbestreitbaren Vorzüge vor den heutigen Forts würden dieselben aber unseres Erachtens durch Unterkunftsräume für die Infanterie des Vertheidigers ergänzt werden müssen, welche ein schnelles Vorbrechen zur letzten Entscheidung durch Magazinfeuer gestatten, sobald die Angriffs-Artillerie durch die eigenen Sturmkolonnen maskirt ist. Niemals wird die Offensive derartig geschonter Infanterie durch Schnellfeuergeschütze ersetzt werden. Sie können höchstens den näheren Anmarsch aufhalten, wo keine deckenden Geländefalten vorhanden sind, — wenn sie sich wirklich durch ihre Beweglichkeit bis dahin dem Wurffeuer der Angriffsbatterien entziehen konnten.

Dritter Vortrag.

Die Durchführung abgekürzter Festungsangriffe.

In diesem Vortrage bespricht der Verfasser den Durchbruch des Fortgürtels, sowie die Verfolgung bezw. den neuen Angriff auf die Stadtbefestigung, und führt schließlich zwei geschichtliche Beispiele für die Möglichkeit des abgekürzten Angriffs unter erschwerenden Umständen an, nämlich die Eroberung der peruanischen Festung Arica durch die Chilenen am 7. Juni 1880 und die Erstürmung von Kars durch die Russen am 17. November 1877.

Der Durchbruch des Fortgürtels wird eröffnet durch das Feuer der gesammten Angriffs-Artillerie, welche in der ver-



gangenen Nacht nach Kräften die Verstärkung der Batterien des Vertheidigers verhindert und gegen Panzerthürme die eigenen Batterien bis auf 1000 m vorgeschoben hat. — Schweigt die Vertheidigungs-Artillerie überall, dann beginnt der Vormarsch der Sturmkolonnen und ihrer Reserven, vorbereitet durch aufräumende Pioniere, etwa bis an die Grenze des wirksamen feindlichen Gewehrfeuers. Hat der Vertheidiger alle Brustwehren mit Infanterie besetzt und das Feuer aus allen Geschützen über Bank eröffnet, dann wird er aus allen Angriffsbatterien mit Wurf- und Schrapnelfeuer überschüttet, während die Sturmkolonnen sich außerhalb Gewehrschußweite zu erneutem Vorgehen sammeln, bis der Feind die Wälle wieder verlassen hat. — Dies sprungweise Vorgehen und Ueberschütten mit Feuer wird nun so lange wiederholt, bis der Vertheidiger „alarmmüde" wird und nicht mehr hinter seinen Brustwehren erscheint. Je näher die angreifende Infanterie der feindlichen Stellung kommt, desto weniger hat sie von den Geschützen neben ihrer Angriffsrichtung zu befürchten, da nur noch die Flanken der Werke gegen sie gerichtet sind. Wird der Angriff abgeschlagen, so ermöglicht das rechtzeitige Einsetzen des überlegenen Feuers der Angriffs-Artillerie das Sammeln der Sturmkolonnen auf etwa 300 m vor der Stellung und fegt die feindlichen Brustwehren rein, bis die Reserven vereint mit den Kolonnen von Neuem vorbrechen und mit Hülfe der Sturmgeräthe die etwaigen Hindernisse in breiter Front überschreiten können. Die Werke selbst werden nur dann gestürmt, wenn es — etwa wegen der Stärke ihrer Besatzung oder um die sie beschießenden Geschütze frei zu bekommen — unerläßlich oder sonst wegen ihrer Beschaffenheit nicht zu schwierig ist. Andernfalls wird ihre Besatzung nur durch Geschützfeuer niedergehalten, während der Angriff zur Lösung seiner zweiten und schwierigeren Aufgabe, zur Eroberung der Stadtbefestigung, vorschreitet.

Diese läßt sich auf zwei Wegen lösen. Entweder folgt man dem geworfenen Vertheidiger so dicht auf, daß seine Artillerie nicht schießen kann, ohne die eigenen Leute zu gefährden, während gleichzeitig als Rückhalt gegen einen Mißerfolg alle irgend verfügbare Angriffs-Artillerie zur Beschießung der Stadtbefestigung von verschiedenen Seiten vorgezogen wird. — Gelingt indeß dem Angreifer eine so unmittelbare Verfolgung und ein gleichzeitig

Eindringen mit dem Vertheidiger in die Stadtbefestigung nicht, dann muß er sich einiger Forts bemächtigen, um seine Belagerungsgeschütze zum Angriff auf die Stadtbefestigung frei zu machen. In der folgenden Nacht wären diese vorzuziehen, um am nächsten Tage den Angriff vorzubereiten, dessen Gelingen dann um so wahrscheinlicher wird, als seine Wirkung auf die Stadtbefestigung eine mehrseitige, sich vielfach berührende wird. Dieser zweite Weg wäre indeß wegen des Verlustes an Zeit und Kräften nur dann zu beschreiten, wenn der erste sich als völlig unmöglich erweist. Die bei diesem entgegentretenden Besatzungsreserven können, auf mehrere Fronten vertheilt, nur weit schwächer sein, als diejenigen des Angreifers, und würden weit eher von der fliehenden Besatzung der Stellungen zwischen den Forts mitgerissen werden, als daß sie auf allen Fronten den Angreifer im Schrapnelfeuerbereich der Geschütze der Stadtbefestigung festhalten könnten.

Die beiden kriegsgeschichtlichen Beispiele beweisen die Möglichkeit des Erfolges eines derartigen mehrseitigen abgekürzten Angriffs, obwohl die ausreichende Vorbereitung durch die Angriffs-Artillerie mißlang, und obwohl der Angriff gegen mehrere Fronten versagte. Dabei wurden hauptsächlich die Werke selbst gestürmt, wobei freilich der Grad ihrer Sturmfreiheit und die Art der Ueberschreitung der sturmfreien Hindernisse nicht genauer beschrieben wird.

Der Verfasser begründet die Möglichkeit des abgekürzten Angriffs gegen die einzelne Front hauptsächlich durch die Vervollkommnung des Wurffeuers der gezogenen Geschütze. Vertheidigungen, wie die von Vicksburg, Charleston und Plewna, werden nur durch den völligen Mangel der damaligen gezogenen Geschütze an Wurffeuer begreiflich. Die Vertheidigungs-Infanterie vermochte eben ungestört am Fuße der Brustwehren zu sitzen, bis die Annäherung der Sturmkolonnen der Angriffs-Artillerie Schweigen gebot. Das Schnellfeuer der aufspringenden Besatzung war also noch ungebrochen durch Artilleriefeuer und nur durch die Schützen der Sturmkolonnen gestört. Zur Zeit der glatten Geschütze führte jede Feldbatterie zwei Haubitzen vom Kaliber des 15 cm Mörsers mit sich, welche dem Widerstand gedeckter Infanterie durch Wurffeuer zu begegnen vermochten. Freilich war dieselbe damals auch nur mit Vorderladergewehren bewaffnet.

Ob nicht die Verwendung von Brisanzgranaten der Feldbatterien gegen die Besatzung der Brustwehren noch weit wirksamer sein würde, als selbst die Schrapnels der Wurfgeschütze, zumal ihr Wirkungsbereich weiter reicht und ihr Munitionsersatz sich leichter gestaltet, das haben wir schon oben berührt. Jedenfalls bleibt das Wurfgeschütz unentbehrlich gegen die leichteren Eindeckungen, da unmöglich jeder Unterstand gepanzert werden kann. Andererseits möchten wir aber doch vermuthen, daß die Infanterie des Angreifers dicht an der feindlichen Stellung sich einzig auf ihr eigenes Massenfeuer verlassen muß, falls der Vertheidiger noch nicht ganz „alarmmüde" geworden ist, da in diesem Augenblick etwaige Kurzschüsse der Angriffs-Artillerie verhängnißvoll wirken würden. Die Angriffskolonnen könnten daher, schon zum Schutz ihrer Pioniere, der Schützen-Kompagnien nicht entbehren, welche sich vor dem Sturm unter dem Schutze des eigenen Artilleriefeuers eingraben müßten. Daß andererseits das Vorziehen der Angriffsbatterien nach dem Durchbruch des Fortgürtels während der Verfolgung des Gegners möglich ist, dafür bietet die Erstürmung der Düppeler Schanzen am 18. April 1864 ein passendes Beispiel. — Hier protzte unter dem Feuer der Alsener Batterien und des Brückenkopfes nicht nur die gesammte preußische Feld-Artillerie jenseits der eroberten Schanzen ab, sondern es glückte sogar, die 12 cm Kanonen der Batterie Lewinski mit Hülfe der Infanterie nach Schanze IV zu ziehen und wirksam zur Bekämpfung der dänischen Artillerie zu verwenden.

Vierter Vortrag.

Die Abwehr abgekürzter Festungsangriffe.

Zunächst untersucht dieser Vortrag, warum zur Zeit der glatten Geschütze ein abgekürzter Angriff gegen die damaligen Fortfestungen keinen Erfolg versprach, und dann bespricht er die Mittel, welche heute geeignet erscheinen, die Begünstigung abgekürzter Angriffe nach Kräften herabzustimmen.

In der „Kugelzeit" schützte ein nur um 1000 m vorgeschobener Gürtel von Forts die Kernbefestigung gegen eine Beschießung, und die Zwischenräume zwischen den ersteren konnten ebenso klein ausfallen, wenn ihre Zahl ebenso groß war, wie heute. Ein

Durchbruchsversuch erhielt also zuerst von beiden Seiten Kartätschfeuer und traf bei seiner Fortsetzung sofort auf die Zone der noch gar nicht erschütterten Artillerie der Kernbefestigung. — Heute sind die Forts bis auf 9 km vorgeschoben und bis auf 5 km von einander entfernt, so daß von einer gegenseitigen Unterstützung der Werke durch Artillerie kaum mehr die Rede sein kann. Als Besatzung der früheren Festungen genügte eine starke Brigade, weil eben die Zwischenräume zwischen den Forts nicht besetzt, sondern nur beobachtet zu werden brauchten. — Heute zersplittert das Zehnfache dieser Besatzung, wie früher entwickelt wurde, gegen einen gleichzeitigen abgekürzten Angriff von mehreren Seiten. — Diese Betrachtung bietet einen Fingerzeig dafür, wie der Vertheidiger einer heutigen Festung Manches vermeiden könnte, was den Erfolg des abgekürzten Angriffs befördert.

Hierzu gehört: die Leichtigkeit der Aufklärung, die Zersplitterung der Besatzungskräfte, die überlegene Wirkung der Angriffs-Artillerie und endlich der Drang des Vertheidigers zur gewaltsamen Entscheidung des Kampfes, während er nur darauf bedacht sein dürfte, durch zähes Hinhalten, verbunden mit rechtzeitigem Ausweichen, Zeit zu gewinnen, um den Angreifer länger zu fesseln.

Zunächst soll der Vertheidiger den Angreifer über die Stärke seiner Fronten, über die Vertheilung seiner Kräfte, besonders seiner Artillerie, und vor Allem über die Tüchtigkeit seiner Besatzung zu täuschen suchen, was er um so leichter bewirken wird, je weniger weit er dieselbe über die Werke hinaus vorschiebt.

Die Zersplitterung der Besatzungskräfte läßt sich schwerlich durch eine Verstärkung der Besatzung ausgleichen. Wer in der Feldarmee zu brauchen ist, wird dort für den Ausgang des Krieges wichtiger sein, wie in Festungen, vor Allem dürfen geschlagene Feldtruppen niemals die Besatzung verstärken, sondern sie sind besser außerhalb „neben“ der Festung zu verwerthen. — Der Zersplitterung der Besatzung muß dagegen durch gründliche Abwägung der taktischen Wichtigkeit der verschiedenen Fronten entgegengearbeitet werden. — Reicht die Unzugänglichkeit mehrerer derselben gegenüber Gewaltstößen nicht aus, so wird der Vertheidiger oft zweckmäßig eine ganze Uferhälfte preisgeben müssen, um nur auf den entscheidenden Fronten mit ausreichenden Reserven auftreten zu können, wenn der Angreifer nach dem Durchbruchs-



versuch von Artillerie entblößt ist. Maßgebend für die taktische Wichtigkeit der Fronten ist stets der Besitz der Hauptfestung, niemals derjenige eines Abschnitts oder des Fortgürtels.

Die überlegene Wirkung der Angriffs-Artillerie liegt vorzugsweise in ihrem Wurffeuer, gegen welches einst Vauban selbst die fechtenden Truppen durch bombensichere Geschützstände, Blockhäuser und bedeckte Sappen zu schützen wußte, während heutzutage die wenigen Panzerkuppeln keinen ausreichenden Ersatz bieten. Unter diesen Umständen kann der Vertheidiger nur nach zwei Richtungen hin seine kämpfenden Truppen schützen. — Einmal muß er überall, ebenso wie der Angreifer, seine Artilleriestellungen von den Infanteriestellungen zu trennen suchen, dann aber muß er seine Artillerie nicht herausfordernd, sondern möglichst überraschend, gewissermaßen aus einem Hinterhalt, ihre Aufgaben erfüllen lassen. Die Geschütze zur Bekämpfung des feindlichen Anmarsches müssen so aufgestellt werden, daß sie nicht schon vorher außer Gefecht gesetzt werden können. Ist dies nicht anders zu bewirken, so müssen derartige Batterien überraschend bei Nacht den Angreifer wieder zu vertreiben suchen. Jedenfalls dürfen sie sich nicht zu früh ihr Feuer ablocken lassen. — Wo im ungleichen Geschützkampfe Vertheidigungsbatterien zu erliegen drohen, da müssen sie sofort das Feuer einstellen und bei Nacht eine neue Aufstellung suchen. Die Vertheidigungs-Artillerie muß überhaupt möglichst beweglich gemacht werden, da das Wurffeuer nur feststehenden Zielen gefährlich werden kann.

Ein Ausweichen im Großen endlich gegenüber dem entscheidenden Geschützkampfe ist dadurch denkbar, daß der Vertheidiger auf der angegriffenen Front Batterien nur erheuchelt, dieselben dagegen in Wahrheit 1000 m dahinter aufstellt und so den Angreifer in eine ähnliche Lage bringt, wie gegenüber den alten Fortfestungen, bei welchen die Kernbefestigung nur 1000 m hinter dem Fortgürtel lag. Die Sturmfreiheit der letzteren muß hierbei freilich durch rechtzeitige Bereithaltung der weislich ersparten Reserven ersetzt werden, welche dem Angreifer mit Gegenstößen entgegentreten, nachdem er gegen die unvermuthete Geschützstellung angerannt ist.

Vor Allem muß der Vertheidiger darauf bedacht sein, daß ihm nicht mit dem Fortgürtel zugleich der Festungskern entrissen wird, wie dies nur zu leicht geschehen kann, wenn er alle Kräfte

bis aufs Aeußerste zur Entscheidung in der Linie der Forts eingesetzt hat. Ein Fort, welches seine Besatzung nicht gegen das Brisanzfeuer des Feindes zu schützen vermag, hat seinen Zweck erfüllt, wenn es den Angreifer zur Entwickelung seiner Zerstörungsbatterien zwingt. — Wird es von seiner Besatzung verlassen, bevor sie unter dem nachhaltigen Feuer der letzteren ihren letzten Halt verloren hat, so kann dieselbe außerhalb des Werkes dem Feinde gewiß größeren Abbruch bereiten, besonders wenn dieser selbst das Werk besetzt und nun seinerseits unter den Brisanzgranaten des Vertheidigers zu leiden hat. Freilich muß der Vertheidiger seine Stellung zwischen den Forts in der oben angedeuteten Weise derart vertheidigen, daß sie nicht gleichzeitig mit den Forts verloren zu gehen braucht. — Tritt dieser Fall aber schließlich doch ein, so darf nicht die ganze Besatzung innerhalb der Kernbefestigung dem Brisanzfeuer des Angreifers geopfert werden. Tritt ihr größerer Theil neben derselben dem neuen Angriff entgegen, so wird er diesem die Umfassung erschweren und sein Feuer zersplittern. — Verhindert ein mehrseitiger Angriff endlich dies Verfahren, so kann die Besatzung sich etwa durch einen rechtzeitigen Uferwechsel der Beschießung im Festungskern entziehen und eine abschnittsweise Vertheidigung anstreben, welche nach dem Verlust des Fortgürtels allein befähigt ist, der Hauptaufgabe des Vertheidigers Genüge zu leisten, — nämlich dem Zeitgewinn.

Gegenüber dem abgekürzten Angriff von mehreren Seiten, wie ihn der Verfasser in den vorigen Vorträgen schilderte, möchten unseres Erachtens freilich Festungen ohne ausreichenden Schutz gegen Brisanzgranaten leichten und schweren Kalibers kaum eine andere Aufgabe anstreben können. — Gegen den förmlichen Angriff auf einer Front war ein Sieg der wohlvorbereiteten Vertheidigungs-Artillerie vor vollendetem Aufmarsch der Angriffsbatterien wohl denkbar. Vielleicht konnte er sogar unter günstigen Umständen durch einen Ausfall der Hauptreserve derart ausgenutzt werden, daß er zur Aufhebung der ganzen Belagerung führte. — Dies erscheint völlig ausgeschlossen bei einem mehrseitigen Angriff, dem der Vertheidiger niemals auf allen Fronten überlegen entgegentreten kann. Ist die gleichzeitige Heranschaffung mobiler Wurfbatterien gegen acht verschiedene Fronten möglich, und er-

füllen die Brisanzgeschosse, die schnellfeuernden Geschütze und das rauchfreiere Pulver wirklich die oben von uns angedeuteten Erwartungen, dann ist der Fall heutiger Festungen gegenüber einem entsprechend stärkeren Angreifer wieder, wie früher, nur noch eine Frage der Zeit. — Der Vertheidiger kann, gleiche Tüchtigkeit vorausgesetzt, im Schutz seiner Werke keinen genügenden Ersatz mehr gegen die Uebermacht des Angreifers finden und ist zum Hinausschieben der Entscheidung einzig auf die Mittel der Täuschung und Beweglichkeit angewiesen, welche der Verfasser in diesem letzten Vortrage andeutet. Dies setzt aber voraus, daß er dem Angreifer wenigstens in der Handhabung dieser Mittel überlegen ist, zumal seine Truppen nur selten tüchtiger sein werden, als diejenigen des Angreifers, eher aber das Umgekehrte zutreffen mag. Der Verfasser befürchtet selbst, daß man die taktischen Aufgaben, welche er dem Vertheidiger zumuthet, für etwas hochgesteigerte gegenüber denjenigen des Angreifers halten könnte, und dieser Vermuthung möchten wir uns in manchen Punkten anschließen, wenn wir auch in der Hauptsache dem von ihm angedeuteten Vertheidigungsverfahren völlig beistimmen müssen.

Die Annäherung des Angreifers oder seine Festsetzung in Dörfern und Stellungen kann unseres Erachtens durch Geschützfeuer bei Nacht wohl nur dann mit Aussicht auf Erfolg bekämpft werden, wenn ein Einschießen bei Tage vorangegangen ist. Im Feldkriege verzichtet man deshalb meist völlig auf die Artilleriewirkung bei Nacht, und auch im Festungskriege erscheint uns ohne jene Vorbereitung das nächtliche Beschießen der Stellungen und Anmarschstraßen als eine ziemlich wirkungslose Munitionsvergeudung. Ganze Dörfer könnte man wohl in Brand schießen, aber dadurch wird man den Angreifer schwerlich aus seiner Stellung vertreiben, da er von vornherein darauf gefaßt ist. — Gegen die Belagerung der Düppeler Schanzen verwendeten die Dänen Nachts häufig gezogene Feldbatterien in wechselnden Aufstellungen, aber ihr Feuer blieb völlig wirkungslos, da sie nicht wagen durften, sich bei Tage einzuschießen. Dagegen wirkten diese Geschütze aus Stellungen zwischen den Schanzen vielfach sehr überraschend mit Kartätschen gegen die Flanken der Sturmkolonnen, während die Geschütze der Schanzen meist demontirt waren. Dies beweist die Richtigkeit der beiden Forderungen des Verfassers, daß

die Artillerie auch beim Vertheidiger von der Infanterie getrennt werden muß, und daß sie sich nicht vorzeitig ihr Feuer ablocken lassen darf. — Wir möchten noch hinzufügen, daß eine Batterie von weniger als sechs Geschützen nach allen Erfahrungen des Feldkrieges keine ausreichende Wirkung gegen bewegliche Truppen verspricht, sie müßte denn aus Schnellfeuergeschützen bestehen, nicht aber aus solchen in hohen Laffeten, deren Feuergeschwindigkeit stets hinter derjenigen der Feldgeschütze zurückbleibt. — Derartige Batterien zur Nahvertheidigung gegen den Sturm könnte man, wie der Verfasser vorschlägt, sehr gut erst in der Nacht nach dem Geschützkampf aufstellen, wenn das nächtliche Beschießen der Anmarschwege anderen Geschützen, am besten den Flachfeuerkanonen der Anschlußbatterien, übertragen wird, von deren Schrapnels mehr Wirkung weithin zu erwarten ist, während ihre Aufgabe keine besondere Feuergeschwindigkeit verlangt. Sie brauchen nicht selbst auf dem hohen Wall stehen, wenn nur ihr Einschießen von dorther beobachtet werden kann. Dagegen kann der Vertheidiger seine Wurfgeschütze in derselben Nacht sehr gut, wie der Verfasser vorschlägt, umstellen und, der Wichtigkeit der Front entsprechend, durch Batterien der General-Geschützreserve verstärken, wenn er vorzugsweise über leichte Kaliber gebietet. Er würde mit 12 cm Haubitzen noch besser auskommen, wie der Angreifer, da er keine permanenten Eindeckungen zu beschießen hat. Sie würden auch weiter reichen, als die 15 cm Mörser, so daß sie aus einer Stellung auf 1000 m hinter den Forts am Morgen des Sturmes wohl mit Aussicht auf Erfolg von Neuem den Geschützkampf gegen die vom vorigen Tage her bekannten Angriffsbatterien eröffnen könnten. Die Verwendung rauchfreieren Pulvers würde ihnen bei der rückwärtigen Aufstellung dieselben Vortheile gewähren, wie am Tage vorher dem Angreifer.

Greift dieser indeß auf acht Fronten zugleich an, so wird der Vertheidiger freilich nur unter besonders günstigen Verhältnissen eine Zersplitterung seiner Reserven vermeiden können, denn siegt der Angreifer auch nur auf einer Front derart, daß er mit dem fliehenden Vertheidiger zugleich in die Kernbefestigung einzudringen vermag, so sind alle Siege des letzteren auf den anderen Fronten umsonst. — Will seine Besatzung ihren Rückzug neben der Kernbefestigung vorbei bewerkstelligen, so wird sie von dem

dort vordringenden Angreifer flankirt, will sie einen Uferwechsel vornehmen, so darf nicht schon vorher der Vertheidiger das andere Ufer Preis gegeben haben, um die Zersplitterung seiner Reserven zu vermeiden.

Der Verfasser betont selbst den Nachtheil der kreisförmigen Aufstellung des Vertheidigers einer Festung im Vergleich zu den Vertheidigungsstellungen des Feldkrieges. Dieser Nachtheil wächst aber, besonders gegenüber einem mehrseitigen Angriff, in immer zunehmendem Maße, je mehr sich die Vertheidigung auf die Kernbefestigung zurückzieht. Wir meinen deshalb doch, daß sie den Hauptnachdruck auf das Festhalten des Fortgürtels legen müsse, um den Vortheil seiner geringeren Biegung und erschwerten Umfassung ausnutzen zu können. Gewiß muß der Vertheidiger auch hinterher nach Kräften durch einen zähen abschnittsweisen Widerstand den Fall der Festung hinauszuschieben suchen, aber mit unerschütterten Kräften kann er nach dem Kampf um den Fortgürtel dem Feinde gewiß nicht mehr entgegentreten. Der Verfasser beansprucht selbst für jenen wichtigen Kampf die gesammelte Kraft der Vertheidigung, wenn auch nicht am gleichen Ort und im gleichen Augenblick. — Ohne nachhaltige Erschütterung kann dieselbe aber nicht abkommen, wenn sie ihre Pflicht erfüllen soll. Wenn der abschnittsweise zähe Widerstand zur Zeit der glatten Geschütze bedeutendere Erfolge aufzuweisen hatte, so lag dies wohl auch an den verhältnißmäßig geringeren Kräften des Angreifers und an dem Mangel eines mehrseitigen Angriffs. Das Beispiel der Erstürmung von Kars zeigt vielfach die Erfolglosigkeit der vom Verfasser vorgeschlagenen abschnittsweisen Vertheidigung gegenüber einem mehrseitigen Angriff. — Das Magazinfeuer geworfener Truppen wird freilich meist genügen, um überlegene Kavallerie abzuweisen, aber gegenüber siegreicher Infanterie mit gleichen Waffen möchte nach dem Durchbruch des Fortgürtels wohl eher dasjenige eintreten, was der Verfasser selbst beim Angriff desselben schilderte: Die vordringenden Reserven des Vertheidigers werden durch die fliehende Besatzung des Fortgürtels mit zurückgerissen werden nach der Kernbefestigung. Ein Ausweichen seitwärts derselben wird durch den mehrseitigen Angriff meist unmöglich gemacht werden, und nur einem verhältnißmäßig schwachen oder energielosen Angreifer gegenüber wird die abschnitts=



weise Vertheidigung wieder, wie in der Kugelzeit, zu ihrem vollen Recht gelangen.

Das abgekürzte Angriffsverfahren des Verfassers macht eben, gleiche Geschicklichkeit und Energie, sowie gleiche Vervollkommnung der Waffen bei beiden Gegnern vorausgesetzt, die Vertheidigung heutiger Festungen weit schwerer, als bisher diejenige gegen den förmlichen Angriff. An dieser wichtigen Thatsache können selbst die vortrefflichen Rathschläge nichts ändern, die er zur Abwehr abgekürzter Angriffe empfiehlt. Wir möchten wünschen, daß die Vorzüge dieses Verfahrens dereinst in reichem Maße unserm Vaterlande zu Gute kommen mögen, während unsere Gegner genöthigt sind, über die Schwierigkeiten der Abwehr desselben Erfahrungen zu sammeln. Tritt aber doch der umgekehrte Fall ein, dann wollen wir hoffen, daß die Voraussetzung gleicher Bewaffnung und vor Allem gleicher Tüchtigkeit beider Gegner nicht zutreffen möge, denn nicht die Waffen und die Umstände verleihen den Sieg, sondern die Männer, welche dieselben klug und entschlossen zu benutzen wissen.

13.

Ueber die Lösung der Probleme des Schießens mit gekrümmter Flugbahn und über den Winkel für die größeste Schußweite. Von N. Sabudski, Hauptmann in der Garde-Artillerie, etatsmäßigem Lehrer der Michaels-Artillerie-Akademie und Schule. St. Petersburg 1888.

Dem Verfasser ist für das vorliegende Buch gegen Ende des Jahres 1888 von einer Kommission, die aus zwei Mitgliedern des Artillerie-Comités und zwei Mitgliedern des Kollegiums der Artillerie-Akademie bestand, ein hoher Preis zuerkannt worden. Aber aus mehr Gründen als diesem verdient das Werk auch bei uns Beachtung. Es besteht aus zwei Theilen. Der erste Theil (Seite 1 bis 82) behandelt die Lösung der ballistischen Probleme, wenn der Abgangswinkel zwischen 14° und 65° liegt und der Luftwiderstand proportional der vierten Potenz der Geschoßgeschwindigkeit ausgedrückt ist. Der zweite Theil behandelt die



Frage nach dem Erhöhungswinkel für die größeste Schußweite (Seite 83 bis 116).

Für flache Flugbahnen, d. h. bei Abgangswinkeln unter 15°, ist die Methode des Majors Siacci zur Lösung der ballistischen Probleme geeignet; sie genügt aber nicht für gekrümmtere Flugbahnen.

Für gekrümmte Flugbahnen und schwache Ladungen, d. h. für Anfangsgeschwindigkeiten bis etwa 240 m, können die ballistischen Tafeln des Generals Otto (modificirt durch Siacci) dienen, da der Luftwiderstand gegen Langgeschosse bei Geschwindigkeiten unter 240 m einfach proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit angenommen werden kann.

Die von Sabudski aufgestellte Methode soll dazu dienen, die ballistischen Probleme zu lösen und Schußtafeln zu berechnen für Anfangsgeschwindigkeiten über 240 m und Abgangswinkel zwischen 14° und 65°.

Der Gedankengang in den Sabudskischen Herleitungen ist etwa folgender:

Um überhaupt ein Mittel zu haben, die ballistischen Probleme zu lösen, drückt man gewöhnlich den Luftwiderstand durch einen Werth aus, den man proportional irgend einer Potenz der Geschwindigkeit annimmt.

Entsprechend den Versuchsresultaten in Rußland und nach den Erfahrungen von Bathforth in England und den daraus hergeleiteten Majewskischen Folgerungen legt Sabudski ein Luftwiderstandsgesetz zu Grunde, welches die vierte Potenz der Anfangsgeschwindigkeit enthält und die Form hat:

$$= a \frac{p}{p_0} \pi R^2 v^4,$$

wo a ein Zahlencoëfficient, p die Luftdichtigkeit beim jedesmaligen Schießversuche, p_0 die Luftdichtigkeit von 1,206 kg, 2 R das Kaliber und v die Geschwindigkeit bedeutet.

Auf Grund dieses Luftwiderstandsgesetzes und natürlich unter Voraussetzung eines stets tangential wirkenden Luftwiderstandes kommt Sabudski zu Differentialgleichungen, deren Integration auf gewöhnlichem Wege sehr schwierig und lang wäre.

Um sie zu erleichtern, hat Sabudski eine neue Methode eingeführt, welche auf der Anwendung der Legendreschen Tafeln für

die elliptischen Integrale beruht. Auf Grund bestimmter Eigenschaften seiner Formeln (daß nämlich die Funktionen unter dem Integralzeichen in den Formeln der Koordinaten

$$x = \frac{k^2}{g}\int_p^{p_0}\frac{dp}{\sqrt{2\gamma - \xi(p)}}$$

$$y = \frac{k^2}{g}\int_p^{p_0}\frac{p\,.\,dp}{\sqrt{2\gamma - \xi(p)}}$$

Quadratwurzeln sind, und daß in der Formel für die Flugzeit

$$t = \frac{k}{g}\int_p^{p_0}\frac{dp}{[2\gamma - \xi(p)]^{\frac{1}{4}}}$$

eine Wurzel vierten Grades unter dem Integralzeichen steht), hat der Verfasser das Mittel gefunden, mit genügender Genauigkeit die Integration jener drei Gleichungen mit Hülfe der elliptischen Funktionen auszuführen.

Auf den Seiten 121 bis 136 giebt Sabudski das Resultat seiner Integrationen und Berechnungen in ballistischen Tafeln für die Aufstellung von Schußtafeln bei Abgangswinkeln zwischen 14° und 65°, und für den Fall, daß die Anfangsgeschwindigkeit 240 m übersteigt.

Die Tafeln gehen aus von der gegebenen Größe $\frac{V}{k}$ und geben in sieben Kolumnen die zugehörenden Werthe von $\frac{gx}{k^2}$, $\frac{gx}{V^2}$, ϑ_c, $\frac{gy}{k^2}$, $\frac{v^c}{V}$, $\frac{gT}{k}$, $\frac{v_m}{V}$, wo

V die Anfangsgeschwindigkeit,
k einen durch einen Schießversuch gefundenen Werth $= \sqrt[4]{a\,\frac{P}{\pi}\,R^2\,\frac{p_0}{p}}$ bedeutet (P Geschoßgewicht),
g Erdbeschleunigung,
x Schußweite,
ϑ_c Fallwinkel,
y Steighöhe,
v_c Endgeschwindigkeit,
v_m mittlere Geschwindigkeit bedeutet.

Es wird interessant sein und zugleich ein Urtheil über den Werth der Tafeln geben, wenn ich an dieser Stelle ein von Sabudski gerechnetes Beispiel wiedergebe:

Am 27. Oktober 1880 wurde auf dem Meppener Schießplatze von Krupp ein Schießen mit der 10,5 cm Kanone veranstaltet. Bei einem Abgangswinkel von 25° erhielt man eine mittlere Schußweite von 7785 m. Die Anfangsgeschwindigkeit V war 475 m, die Luftdichtigkeit während des Versuches 1,253 kg.

Man nehme als gegeben die Schußweite 7785 m und die Anfangsgeschwindigkeit V = 475.

Man errechne $\frac{gx}{V^2} = 0{,}339$ und findet in der Tabelle für den Abgangswinkel $\vartheta = 25°$ für $\frac{gx}{V^2}$ den entsprechenden Werth:

$$\frac{V}{k} = 1{,}544,$$

und ebenso:

$$\text{Fallwinkel } \vartheta_e = 35°\,17',$$

$$\frac{gy}{k^2} = 0{,}121,$$

$$\frac{v_e}{V} = 0{,}509 \text{ und}$$

$$\frac{gT}{k} = 0{,}957.$$

Da nun $k = \frac{V}{1{,}544}$, so erhält man log k = 2,4881; daher ist:

y = 1167 m Steighöhe,
v_e = 241,8 m Endgeschwindigkeit,
T = 30,0 Sekunden.

Will man jene Werthe noch für eine Luftdichtigkeit reduciren, welche verschieden von der ist, bei welcher der Versuch geschah, so muß man zu allererst das Argument

$$\frac{V}{k} = \frac{V}{k}\sqrt[4]{\frac{p_0}{p}}$$

berechnen und dann wie vorhin gesagt verfahren.

Nimmt man im gegebenen Beispiel für die Luftdichtigkeit $p = 1{,}206$ k an, so erhält man:

$$\frac{V}{k} = \frac{V}{k}\sqrt{\frac{1{,}206}{1{,}253}} = 1{,}529,$$

$$\frac{gx}{k^2} = 0{,}804,$$

$$\vartheta_c = 35^\circ\,11',$$

$$\frac{gy}{k^2} = 0{,}119,$$

$$\frac{v_c}{V} = 0{,}513,$$

$$\frac{gT}{k} = 0{,}954$$

und $\log k = 2{,}4923$,

daher

$$x = 7903 \text{ m},$$

$$y = 1170 \text{ m},$$

$$v_c = 243{,}7 \text{ m},$$

$$T = 30{,}2 \text{ Sekunden}.$$

Das ganze Verfahren ist somit ein sehr bequemes und einfaches.

Um die Uebereinstimmung der Rechenresultate mit praktischen Versuchen darzuthun, sei noch ein zweites Beispiel hier angeführt.

Auf dem Meppener Schießplatze wurde am 4. November 1880 mit einer 12 cm Kanone unter 30° Erhöhung geschossen.

Kaliber $2R = 0{,}120$ m, Gewicht des 2,8 Kaliber langen Geschosses $P = 16{,}45$ kg, Anfangsgeschwindigkeit im Mittel $V = 468{,}1$ m, Luftdichtigkeit 1,297 kg.

Man rechne zuerst den Werth k angenähert aus nach der Formel

$$k = \sqrt[4]{(6{,}1411)\frac{P}{R^2}},$$

wo 6,1411 ein Logarithmus ist, und erhält

$$\log k = 2{,}4502,$$

somit

$$\frac{V}{k} = 1{,}660.$$

Aus der Tabelle für 30° Erhöhung findet man sofort

$$\frac{gy}{k^2} = 0{,}169 \quad \text{und} \quad \frac{v_m}{V} = 0{,}439,$$

daher

$$\log y = 3{,}1362 \quad \text{und} \quad v_m = 205{,}5 \text{ m}.$$

Mit Hülfe zweier Nebenwerthe findet man dann k genauer:

$$\log k = 2{,}4493, \qquad \frac{V}{k} = 1{,}663,$$

und erhält durch endgültiges Nachschlagen in der Sabudskischen Tabelle für 30°:

$$\frac{gx}{k^2} = 0{,}910,$$
$$\vartheta_e = 41° 59',$$
$$\frac{gy}{k^2} = 0{,}169,$$
$$\frac{v_e}{V} = 0{,}480,$$
$$\frac{gT}{k} = 1{,}137,$$

woraus weiter folgt:

$x = 7337$ m Schußweite,
$y = 1363$ m Steighöhe,
$v_e = 224{,}7$ m Endgeschwindigkeit,
$T = 32{,}6$ Sekunden Flugzeit.

Die praktisch in Meppen ermittelte Schußweite war 7338 m, unterschied sich also nur um 1 m von der errechneten.

Wer einigermaßen mit den Siaccischen und Majewskischen (Bathforth) Tabellen bekannt ist, wird hiernach in der Lage sein, sich ein Bild von den Sabudskischen Tafeln machen zu können.

Andere von Sabudski gegebene Beispiele geben folgende Unterschiede zwischen den errechneten und erschossenen Schußweiten:

8892 gegen 8909 m, 8198 gegen 8174 m, 5152 gegen 5164 m.

Die Beispiele zeigen somit eine fast völlige Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Praxis, und der General Majewski, gewiß eine der ersten Autoritäten auf dem Gebiete der Ballistik, lehrt

heute in seinen Vorträgen auf der Artillerie-Akademie in St. Petersburg nach der Methode von Sabudski, nicht mehr nach Bathforth.

Im zweiten Theile legt der Verfasser seine interessanten Untersuchungen über die Frage des Winkels für die größte Schußweite dar (Seite 83 bis 116); eine Frage, mit der Sabudski sich seit mehreren Jahren beschäftigt hat. Der französische Artilleriekapitän Astier hat im Jahre 1877 einen Fall angegeben, in dem man erwarten kann, daß der Winkel der größten Schußweite 45° übersteigt, den Fall nämlich, wenn der Luftwiderstand proportional der fünften Potenz der Geschwindigkeit ist und wenn diese nicht groß ist (Revue d'artillerie, tome 9). Der Major Siacci betrachtet diese Frage von einem allgemeineren Gesichtspunkt als Astier, aber er leitete die Resultate von Formeln ab, die er aus den Differentialgleichungen der Bewegung durch die Methode der annäherungsweisen Integration erhalten hatte.

Das vorliegende Buch giebt (Seite 92, 93, 94) den strengen Beweis des Satzes, daß der Winkel für die größte Schußweite 45° überschreiten wird, wenn der Luftwiderstand durch einen eingliedrigen Ausdruck dargestellt wird, welcher proportional dem vierten Grade oder einem höheren Grade der Geschwindigkeit ist, und wenn das Verhältniß zwischen dem Luftwiderstand und Geschoßgewicht klein ist. Dabei wird vorausgesetzt, daß die Resultante des Widerstandes mit der Tangente der Flugbahn zusammenfällt. Sabudski hat diesen Satz schon im Jahre 1883 aufgestellt, aber erst im Jahre 1888 durch dieses Werk bekannt gemacht. Er gründet den Beweis des Satzes auf Integrationen, die er aus den Bewegungsgleichungen der Geschosse herleitet, in der Voraussetzung, daß der Luftwiderstand proportional dem nten Grade der Geschwindigkeit ist. Um die Frage zu entscheiden, ob es in der Praxis überhaupt möglich ist, daß der Winkel der größten Schußweite für unsere jetzt gebräuchlichen Geschosse 45° übersteigt, hat Sabudski die Schußweiten für Abgangswinkel von 43°, 44°, 44° 30′, 45° für den günstigsten Fall berechnet, nämlich für ein 4 Kaliber langes Geschoß der 40 cm Kanone mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 375 m. Die Resultate seiner Berechnung zeigen, daß die Schußweite unter einem Winkel von 44°

45′ größer ist, als unter 45°. Folglich darf man schließen, daß der Winkel der größten Schußweite für die jetzt gebräuchlichen Geschosse 45° nicht übersteigt.

Die theoretischen Entwickelungen, denen die von Majewski aufgestellten Sätze zu Grunde liegen, führen Sabudski zu einer längeren Formel für das Verhältniß zwischen Schußweite und Tangente des Erhöhungswinkels (dabei wird die Flugbahn nach Majewski in einzelne Stücke innerhalb bestimmter Geschwindigkeitsgrenzen zerlegt). Aus dieser Formel leitet Sabudski dann zwei Fälle ab, in welchen der Winkel der größten Schußweite 45° übersteigt.

Beide Fälle können aber in der Praxis nicht vorkommen.

Die Fälle sind:

1. Wenn man aus der 40 cm Kanone mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 375 m Geschosse verfeuerte von 16fachem Gewichte des jetzt für jenes Kaliber gebräuchlichen Geschosses, also Geschosse von 10 500 kg.
2. Wenn man aus einer 640 cm Kanone schösse mit der Anfangsgeschwindigkeit von 375 m und mit Geschossen von 4 Kaliber (25,4 m) Länge.

In diesen beiden Fällen würde der Winkel der größten Schußweite 45° 1′ 25″ betragen.

Das Sabudskische Buch wird jedem Ballistiker werthvoll sein; es enthält viel eigene Arbeit des Verfassers, die hauptsächlich auf einer gründlichen Kenntniß der elliptischen Funktionen beruht, welche Sabudski in Berlin bei Professor Weierstraß studirte.

Als neuester Beitrag zur ballistischen Literatur gehört es unbedingt in eine fachmännisch artilleristische Bibliothek.

Klußmann,
Premierlieutenant im Feld-Artillerie-Regiment
Prinz August von Preußen.

Berichtigung.

In dem Auffatz XIII, Juni=Heft 1889 („Ueber die Beziehungen zwischen Ladung und Anfangsgeschwindigkeit" von Freiherr v. Reitzenstein) ist zu lesen auf Seite 270, Zeile 16 bis 17 statt „errechnen":

„erreichen",

und auf Seite 275 zu setzen hinter W = 1641,1 m:

„Dasselbe Ergebniß liefert die Formel auf Seite 274:

$$w = \frac{x \cdot \operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varepsilon}."$$

XIX.

Was bringen die neuen Schießregeln der Feld-Artillerie?

Dem neuen Exerzir-Reglement der Feld-Artillerie sind mit kurzem Zwischenraum auch neue Schießregeln gefolgt. Da dieselben sich in mehreren Punkten wesentlich von den alten Schießregeln unterscheiden, so halten wir es für wünschenswerth, unsere Leser dadurch mit denselben vertraut zu machen, daß wir die wichtigsten Aenderungen derselben hervorheben und zugleich die Gründe klar zu legen suchen, welche zu dieser Aenderung geführt haben.

Die alten Schießregeln zerfielen in zwei Haupttheile: Schießen mit Granaten und Schießen mit Schrapnels; in einem kurzen Absatz waren dann noch einige Worte über das Schießen mit Kartätschen gesagt. In den neuen Schießregeln ist der Stoff anders geordnet: es ist von den Zielen ausgegangen, was unseres Erachtens den Vorzug verdient, da sich so alle Regeln folgerichtiger entwickeln lassen. Wir finden die drei Haupttheile: das Schießen gegen feststehende Ziele, das Schießen gegen sich bewegende Ziele und endlich das Schießen unter besonderen Verhältnissen.

Beim **„Schießen gegen feststehende Ziele“** sind die Längenkorrekturen (Ermittelung der richtigen Entfernung) getrennt von den Seitenkorrekturen. Bei den Längenkorrekturen wird unterschieden das Schießen mit Granaten und das mit Schrapnels.

Beim Schießen mit Granaten ist, soweit das Gabelschießen in Betracht kommt, nur eine Aenderung zu erwähnen. Die alten Schießregeln nannten die Entfernungen zwischen 1000 und 2000 m mittlere, darüber hinaus größere, während in den neuen Schießregeln die mittleren Entfernungen bis 2500 m gerechnet werden.

Da die Wirkungstiefe des Schrapnels auf den Entfernungen unter 2500 m sehr groß ist, darüber hinaus aber schnell abnimmt und daher hier oft ein anderes Schießverfahren nothwendig wird, erscheint es richtiger, diese Grenze zwischen mittleren und großen Entfernungen, so wie es geschehen, zu verschieben.

Größere Abweichungen finden wir in dem „Verfahren nach dem Gabelschießen". Die alten Schießregeln, welche die mittlere Flugbahn durch die Mitte eines 1 m hohen Zieles legen wollten, übersahen, daß die Hauptwirkung gegen die im Feldkriege am häufigsten vorkommenden Ziele, die lebenden nämlich, von den Sprengtheilen der Geschosse, mithin von den Kurzschüssen herrührte. Die neuen Schießregeln verlegen daher mit Recht die ideale Flugbahn durch den Fuß des Zieles. Während früher die Batterie als eingeschossen galt, wenn man $^1/_4$ bis $^1/_2$ Kurzschüsse hatte, sind diese Grenzen jetzt bei $^1/_3$ bis $^2/_3$ (Punkt 10). Sie sind zugleich erweitert und ist dadurch den häufigen Korrekturen vorgebeugt. Die Zahl der Schüsse, nach denen eine Korrektur erst erfolgen soll, ist von 8 auf 6 herabgemindert (Punkt 12), was den Vortheil gewährt, daß dem Gedächtniß weniger zugemuthet wird. Man korrigirt fortan nur, wenn man unter 6 Schüssen entweder nur einen Kurz- oder nur einen Weitschuß hat. — Die alte Regel, daß unter Umständen eine Korrektur früher als nach 8 Schuß, nämlich dann, wenn die drei ersten mit gleicher Erhöhung abgegebenen Schüsse vor dem Ziel beobachtet werden, eintreten darf, ist auch in den neuen Schießregeln beibehalten, jedoch dahin erweitert, daß auch dann korrigirt wird, wenn die drei ersten, auf der kurzen Gabelentfernung abgegebenen Schüsse hinter dem Ziele beobachtet werden. Da man früher mehr Weit- als Kurzschüsse haben wollte, durfte man folgerichtig nach drei hinter dem Ziel beobachteten Schüssen nicht korrigiren, denn unter Einrechnung des Gabelschusses hatte man gerade $^1/_4$ aller Schüsse vor dem Ziel, was innerhalb der Grenzen des Erlaubten war. Da die neuen Schießregeln jedoch nicht weniger als $^1/_3$ Kurzschüsse zulassen, so ist die neue Bestimmung durchaus gerechtfertigt.

Wichtiger als diese kleinen Aenderungen ist die Bestimmung, daß die erste nothwendig werdende Korrektur nicht mehr 25, sondern 50 m betragen soll (Punkt 11). Erst wenn der Erfolg zeigt, daß diese Korrektur zu stark ist, soll um 25 m korrigirt werden. Der Batteriechef gelangt auf diese Weise sehr viel schneller zur Klar-

heit darüber, ob sein Einschießen nicht etwa durch falsche Gabelbildung ganz verfehlt ist, und das ist von höchster Bedeutung. Allerdings wird er mit dem Einschießen etwas später fertig, wenn sich herausstellen sollte, daß die Korrektur um 50 m zu stark war, daß also eine um 25 m am Orte gewesen wäre. Aber die Fälle, daß man überhaupt Korrekturen um 25 m vornimmt, sind im Feldkriege außerordentlich selten, weil man ja in der Mehrzahl der Fälle sehr bald zum Schrapnelfeuer übergeht, und andererseits wird man immer einige Wirkung haben, wenn die Flugbahn um nicht mehr als 25 m falsch liegt.

Neu hinzugetreten ist die Bestimmung (Punkt 13), wonach von Neuem eine Gabel gebildet werden soll, wenn nach der ersten Korrektur um 50 m die drei ersten Schüsse wieder in demselben Sinne beobachtet werden, wie vorher, d. h. also, wenn man nach dem Vorgehen noch immer Kurzschüsse, nach dem Zurückgehen noch immer Weitschüsse erhält. Eine solche Bestimmung ist durchaus nöthig, um schnell zum Ziele zu gelangen; sie fehlte aber den alten Schießregeln gänzlich.

Die Bestimmungen für die Korrekturen der Zugführer (Punkt 15) sind genauer abgefaßt; die Beschränkung, daß nur Korrekturen um ± 25 m vorgenommen werden, ist fallen gelassen. Die Korrekturen sollen nach denselben Grundsätzen, wie sie für die Batterie gelten, ausgeführt werden. Der Text der alten Schießregeln, wonach der Zugführer korrigiren sollte, wenn ein einzelnes Geschütz ꝛc. dauernd zu kurz oder zu weit schoß, gab zu den verschiedensten Auslegungen und Meinungsverschiedenheiten Veranlassung.

Das Schießen mit Schrapnels ist viel eingehender als in den alten Schießregeln behandelt. Im ersten Absatz (Punkt 16) heißt es wie bisher, daß das Schrapnelschießen in der Regel erst beginnt, nachdem mit Granaten die Entfernung ermittelt ist. Oft wird hierfür das Erschießen der engen Gabel oder unter besonderen Umständen auch einer weiteren Gabel genügen müssen. Die gesperrt gedruckten Worte sind neu; man wird eben unter gewissen Verhältnissen oft nicht einmal dahin gelangen, eine enge Gabel zu bilden, und verdient es dann jedenfalls den Vorzug, bald zum Schrapnelfeuer überzugehen, bei welchem man nöthigenfalls durch lagenweises Vor- und Zurückgehen einen großen Raum genügend wirksam unter Feuer nehmen kann, anstatt durch

25*

längeres Verbleiben im Granatfeuer die Munition im Suchen nach der zutreffenden Erhöhung nutzlos zu vergeuden. Auf kleinen Entfernungen ist überdies die Wirkungstiefe des Schrapnels so groß, daß eine Gabel von 100 m völlig ausreicht. Weiter heißt es dann: „Will man die Entfernung vorher genauer ermitteln, so genügt es schon, wenn von vier auf der kurzen Gabelentfernung abgegebenen Schüssen zwei vor und zwei hinter dem Ziel liegen.“ Dieser Satz ist zweifellos richtig, aber auch zu eng gefaßt, denn es ist durchaus nicht nöthig, daß die betreffenden Schüsse *auf der kurzen Gabelentfernung* abgegeben sind. Auch wenn man genöthigt war, auf die weite Gabelgrenze vorzugehen, ist es durchaus nicht nothwendig, erst noch 6 Schuß abzuwarten, ehe man die Ueberzeugung gewinnt, daß man richtig eingeschossen ist. Es kann in einem solchen Falle schon ein einziger sicher hinter dem Ziel beobachteter Schuß genügen, um jeden Zweifel über die Entfernung, auf welcher das Schrapnelfeuer zu eröffnen ist, auszuschließen.

Neu ist in den Schießregeln die Angabe (Punkt 17), unter welchen Umständen der Uebergang zum Schrapnelfeuer im durchgehenden, unter welchen im lagenweisen Feuer den Vorzug verdient. Ersteres ist der Fall, wenn voraussichtlich keine Korrekturen der Brennlänge mehr nöthig werden, also bei kleinen Entfernungen, weil hier die Zünder meist richtig brennen und die Wirkungstiefe sehr groß ist, ferner wenn die Entfernung mit Granaten genauer ermittelt und das Verhalten der Zünder bekannt ist.

In dem Satz: „*Erkennt man die Sprengwolken oder Aufschläge von Sprengtheilen mit Sicherheit als vor dem Ziel liegend, so kann man sich als annähernd eingeschossen betrachten*“, ist eine wichtige Einschaltung und Einschränkung gemacht, nämlich „*falls die Entfernung mit Granaten genauer oder durch eine enge Gabel ermittelt ist*“ (Punkt 20). In diesem Fall ist man nämlich *berechtigt*, eine Sprengweite von 50 bis 100 m anzunehmen. Wird hingegen das Feuer nach der Bildung einer *weiteren* Gabel eröffnet, wozu die Umstände oft nöthigen, so fehlt ein solcher Anhalt für die Größe der Sprengweiten, und es ist dann sehr wohl möglich, daß die Sprengpunkte viel weiter vor dem Ziel liegen.

Punkt 21 bringt sachlich keine Neuerung; nur ist der darin liegende Gedanke schärfer ausgesprochen, als in den alten Schieß-

regeln. Liegen sämmtliche Sprengpunkte hinter dem Ziele, so deutet das darauf hin, daß der mittlere Sprengpunkt 50 m oder mehr hinter dem Ziele liegt, und deshalb ist es richtig, mindestens 100 m zurückzugehen.

In Punkt 22 ist die alte Fassung des Entwurfs der Schießregeln vom Jahre 1883 wieder hergestellt: „Werden nunmehr (d. h. nach dem Unterlegen von Platten) die Sprengpunkte nicht mit aller Sicherheit als vor dem Ziel liegend erkannt, so wird entsprechend zurückgegangen.“ Dieser Wortlaut war durch eine Tektur nicht zu seinem Vortheil verändert worden, welche lautete: „Zugleich empfiehlt es sich, entsprechend zurückzugehen“, um die Sprengpunkte sicher vor dem Ziel zu haben. Der Ersatz des Wortes „Demnächst“ durch „Zugleich“ rief verschiedentlich die Auffassung hervor, als ob das Zurückgehen „zugleich“ mit dem Unterlegen der Platten geschehen müsse. Es wurde daher die Wirkung der Platte gar nicht abgewartet und nach dem Unterlegen derselben sofort die Abgabe des Schnellfeuers und die neue Entfernung kommandirt. Das hatte eine große Munitionsverschwendung zur Folge. Man übersah, daß das Wort „zugleich“ in diesem Falle nur die Bedeutung „auch“ haben sollte. — Ebenso begegnete man der Ansicht, das Zurückgehen nach dem Unterlegen einer Platte „empfehle“ sich unter allen Umständen, was doch durchaus nicht der Fall ist. Wenn man z. B. zu kurz eingeschossen ist, so kann man nach dem Unterlegen einer Platte sehr wohl noch Sprengpunkte vor dem Ziel erhalten und es wäre dann ein sehr großer Fehler, wenn man, trotzdem man dies erkannt, zurückgehen wollte. Aus diesen Gründen ist in den neuen Schießregeln die ursprüngliche Fassung wieder hergestellt.

Im Punkt 23 finden wir eine Neuerung, die im Wesentlichen darin begründet ist, daß die Schußweite des Schrapnels von 2500 bis auf 3500 m gewachsen ist. In dem Entwurf vom Jahre 1883 lautete der entsprechende Satz folgendermaßen: „Erhält man beim Schießen mit untergelegten Platten die mittlere Sprenghöhe größer als 3 bis 5 m auf mittleren und 6 bis 9 m auf großen Entfernungen, so läßt der Batteriechef eine Platte fortnehmen, und empfiehlt es sich, demnächst um 50 m vorzugehen.“ An die Stelle der Zahlen 3 bis 5 bezw. 6 bis 9 sind die Zahlen 4 bis 10 bezw. 12 bis 18 gesetzt worden. Es erscheint nothwendig, auf diese Aenderung etwas näher einzugehen. Im Allgemeinen

deuten zu hohe Sprengpunkte darauf hin, daß die Brennlänge im Verhältniß zur Erhöhung zu klein ist, genau so, wie man aus Aufschlägen oder zu tiefen Sprengpunkten auf das Gegentheil schließt. Meist werden zu hohe Sprengpunkte nur dann vorkommen, wenn Platten untergelegt sind unter Umständen, wo die Zünder annähernd richtig brennen. Eine Aufsatzplatte entsprach früher einer Aenderung der Erhöhung um $^2/_{16}$°, verlegte mithin den Sprengpunkt um $^2/_{1000}$ der Entfernung. Eine Veranlassung zu einer Korrektur lag mithin erst dann vor, wenn die mittlere Sprenghöhe um mehr als $^1/_{1000}$ der Entfernung größer war, als die normale, denn es ist als erster Grundsatz anzusehen, daß man Fehler, die kleiner sind, als die halbe kleinste Korrektur, vernachlässigt. Die normale Sprenghöhe beträgt auf mittleren Entfernungen (nach den alten Schießregeln 1000 bis 2000 m) 3 bis 7 m, auf großen Entfernungen (bis zu 2500 m) 7 bis 8 m. Rechnet man zu diesen Maßen die halbe Größe der durch eine Platte (von $^2/_{16}$° Stärke) hervorgebrachten Verlegung des Sprengpunktes hinzu, d. h. 1 bis 2 m auf mittleren, 2 bis 2,5 m auf großen Entfernungen, so folgt daraus, daß man zu einer Korrektur erst hätte schreiten dürfen, wenn die mittlere Sprenghöhe größer als 4 bis 9 m auf mittleren, bezw. 9 bis 11 m auf großen Entfernungen war. Hieraus geht hervor, daß die alten Schießregeln schon für die damals bestehenden Verhältnisse nicht ganz zutreffend waren. Das hat sich nunmehr nur verstärkt, denn einmal reichen die mittleren Entfernungen jetzt bis 2500, die großen bis 3500 m, und dann sind die Aufsatzplatten von 2 auf 3 Sechzehntel-Grad verstärkt worden; man muß mithin größere Fehler als früher mit in den Kauf nehmen. Die normalen Sprenghöhen betragen nunmehr auf mittleren Entfernungen etwa 3 bis 8, auf großen 8 bis 12 m. Die Verlegung des Sprengpunktes nach der Höhe, welche $1^1/_2$ Sechzehntel-Grad entspricht, beträgt etwa 1,5 bis 3 auf mittleren, 3 bis 5 m auf großen Entfernungen. Hieraus folgt, daß man erst dann zu einer Korrektur schreiten darf, wenn die mittlere Sprenghöhe mehrerer Schüsse größer ist, als 4 bis 11 auf mittleren, bezw. 11 bis 17 m auf großen Entfernungen. Das sind also nahezu die Zahlen, welche die neuen Schießregeln angeben. Dabei ist zu bemerken, daß die kleineren Zahlen für die untere, die größeren für die obere Grenze der betreffenden Entfernungen gelten.

Man wird die Frage aufwerfen können, ob sich nicht vielleicht eine andere Fassung dieser Regel, die erhebliche Ansprüche an das Gedächtniß macht, empfehlen würde. In der That dürfte sich leicht eine noch bessere Fassung finden lassen. Eine alte Gedächtnißregel sagt, die der Sprengweite von 50 m entsprechende Sprenghöhe ist etwa 1/3 der Hunderte der Entfernung, d. h. also z. B. für 1800 m 6, für 2400 m 8 m u. s. w. Brennt der Zünder nicht mehr als 25 m zu kurz, so wird ein solcher Fehler vernachlässigt werden und erst dann korrigirt, wenn der Fehler dieses Maß übersteigt. Die Sprenghöhe wird in solchen Fällen mindestens die 1½fache normale Höhe erreichen, d. h. etwa ½ der Hunderte der Entfernung betragen (für 1800 m also 9, 2400 m 12 m u. s. w.). Man durfte also die Regel etwa folgendermaßen fassen: „Erhält man beim Schießen mit untergelegten Platten die mittlere Sprenghöhe größer als 1/200 der Entfernung, so läßt der Batterieführer eine Platte fortnehmen u. s. w." Diese Fassung beschwert in keiner Weise das Gedächtniß, paßt für alle Entfernungen und drückt dasselbe nur noch schärfer aus, was die Schießregeln jetzt wollen.

Der nächste Punkt (24) ist neu; er behandelt einen ganz ausnahmsweise vorkommenden Fall, nämlich den, daß man beim Richten mit dem Aufsatz zu hohe Sprengpunkte erhält, ohne daß zuvor Platten untergelegt wären. In der That kann dies nur in zwei Fällen eintreten; wenn nämlich die Zünder zu kurz brennen, oder wenn man von vornherein ein höher gelegenes Hülfsziel für das Richten mit Aufsatz angenommen hat. Das zu kurz Brennen des Zünders kann, wenn die Schußtafel richtig erschossen ist, nur an sehr heißen Tagen, bei neuen Zündern, auf großen Entfernungen und in mäßigen Grenzen vorkommen. Ein hochgelegenes Hülfsziel für das Richten mit dem Aufsatz ist im Allgemeinen nicht zu empfehlen. Man thut meist besser, in solchen Fällen nur die Seitenrichtung mit dem Aufsatz, die Höhenrichtung mit dem Richtbogen zu nehmen. Im Uebrigen aber ist das hier vorgeschriebene Verfahren einfach und schnell zum Ziele führend.

Die nächste Abänderung bringt der Punkt 26, welcher vorschreibt, für das Regeln der Sprengweiten lagenweise so lange um je 100 m vorzugehen, bis man Wirkung oder Sprengpunkte hinter dem Ziel erkennt. Nach den alten Schießregeln war ein Vorgehen auch um je 50 m vorgesehen. Es ist aber klar, daß

das jetzt vorgeschriebene Verfahren mit den kräftigeren Korrekturen in allen Fällen, wo das Vorgehen überhaupt angezeigt ist, schneller den erwünschten Erfolg haben muß.

Der Satz: „Führt ein zweimaliges Vorgehen um 100 m nicht zur Wirkung bezw. zu Sprengweiten hinter dem Ziel, so wird man meist auf eine falsche Gabelbildung schließen dürfen", ist ebenfalls neu. Er bedarf aber einer Erläuterung, da er nur bedingt richtig ist. Es kommt nämlich sehr darauf an, was man für eine Gabel gebildet hat, ob eine von 50 m, von 100, 200 m oder vielleicht eine noch weitere. Ist eine enge Gabel, d. h. eine von 50 m, gemeint, so ist zu bemerken, daß man auf eine falsche Gabelbildung schließen darf, wenn das erste Vorgehen um 100 m nicht bereits Wirkung ergeben hat. Bei einer Gabel von 50 m kann es recht wohl vorkommen, daß die weite Gabelgrenze die eigentlich zutreffende Entfernung ist. In solchem Falle wird man, wenn man auf der kurzen Gabelgrenze zum Schrapnelfeuer übergeht, Sprengweiten von nahezu 100 m erhalten; ein einmaliges Vorgehen um 100 m muß also bereits entweder Wirkung oder Sprengpunkte hinter dem Ziel ergeben. Andererseits kann es Fälle geben, und sie werden im Feldkriege vielleicht nicht allzu selten sein, wo man sich mit einer Gabel von 400 m begnügen muß. In solchen Fällen würde man — falls man von der kurzen Gabelgrenze ausgeht — unter Umständen erst nach viermaligem Vorgehen um je 100 m Wirkung oder Sprengpunkte hinter dem Ziel erhalten, ohne daß ein Grund zu der Annahme einer falschen Gabelbildung vorläge.

Der nächste Absatz setzt fest, in welcher Weise das Vor- und Zurückgehen im Schrapnelfeuer auszuführen ist, nämlich durch gemeinsame Aenderung von Erhöhung und Brennlänge. Die alten Schießregeln sagten aber „Bei jedem Vor- und Zurückgehen 2c."; das gesperrte Wort fehlt in den neuen Schießregeln. Der Grund wird aus dem nächsten Satze klar: „In der durchgehenden Ladeweise kann der Batterieführer beim Zurückgehen zur Vermeidung von Aufschlägen die geladenen Geschütze ohne Umstellen des Aufsatzes im Schnellfeuer abgeben lassen". Die alten Schießregeln verlangten, daß der Batteriechef beim durchgehenden Feuer zuvor die bereits geladenen Geschütze ohne Umstellen des Aufsatzes im Schnellfeuer abfeuern ließ; die neueren gestatten dies, damit beim Zurückgehen Aufschläge vermieden werden.

In der That ist das Schnellfeuer für den Fall, daß man vorgehen will, überflüssig; man erhält bei den mit alter Brennlänge bereits geladenen Geschützen nach dem Umstellen des Aufsatzes höhere Sprengpunkte, als normal, was aber ohne Nachtheil ist. Für den Fall, daß später einmal Doppelzünder eingeführt werden sollten, ist das Umstellen des Aufsatzes bei den bereits geladenen Geschützen gleichfalls ohne Nachtheil, da die Schrapnels, wenngleich nicht in der Luft, so doch wahrscheinlich in günstigerer Lage zum Ziel zum Springen gebracht werden.

Punkt 27 führt einige Fälle auf, in denen das Vorgehen zum Regeln der Sprengweiten nicht angezeigt ist. Wenn die nach dem Kommando zum Schrapnelfeuer noch abgegebenen Granaten zum Theil vor, zum Theil hinter dem Ziel, oder sämmtlich hinter dem Ziel beobachtet werden und dabei die Sprengpunkte der Schrapnels doch davor liegen, so ist man in beiden Fällen zu der Annahme berechtigt, daß die Entfernung sehr genau ermittelt, die Wirkung der Schrapnels mithin eine sehr große ist. — Der folgende Absatz bedarf indeß einer kurzen Erläuterung. „Sind im Schrapnelfeuer Platten untergelegt worden, um Aufschläge zu beseitigen, so ist ein Regeln der Sprengweiten nur ausnahmsweise gerechtfertigt", so heißt es in den Schießregeln. Es ist hier die Voraussetzung gemacht, daß nach dem Unterlegen der Platten nicht entsprechend zurückgegangen wäre. Gesetzt, man habe mit Granaten die Gabel zwischen 2050 und 2100 m gebildet, das Schrapnelfeuer mit 2050 m eröffnet und setze dasselbe nach Unterlegen von zwei Platten auf **2050** m fort, so schießt man thatsächlich mit einer Erhöhung von 2150 m, also mit einer Erhöhung, welche die weite Gabelgrenze bereits um 50 m übertrifft. Ein weiteres Vorgehen ist nur noch unter ganz besonderen Umständen gerechtfertigt, wie z. B. das Ausbleiben der Wirkung nach mehreren Lagen oder bei Friedensübungen das deutliche Erkennen zu großer Sprengweiten oder endlich, daß außer den auf 2100 m abgegebenen Granaten keine andere hinter dem Ziel beobachtet worden ist. Ohne eine solche besondere Veranlassung sollte man das Vorgehen im Schrapnelfeuer lieber unterlassen. Ist auf das Unterlegen der Platten ein Zurückgehen erfolgt, weil Sprengpunkte hinter dem Ziel thatsächlich beobachtet sind, so würde ein Vorgehen zum Zweck des Regelns der Sprengweiten gar keinen Sinn haben, denn dann sind die

Sprengweiten bereits geregelt. Endlich ist noch der Fall denkbar, daß man nach dem Unterlegen der Platten ebenfalls zurückgegangen wäre, jedoch nur, weil man sich über die Lage der Sprengpunkte im Zweifel befand. Dann steht die Sache genau so, als ob man das Schrapnel direkt auf der durch Granaten ermittelten Entfernung verfeuerte und von vornherein Sprengpunkte erhalten hätte. Ob man dann zum Regeln der Sprengpunkte vorgeht oder nicht, wird davon abhängig sein, wie genau die Entfernung mit Granaten ermittelt ist, bezw. ob nach mehreren Schrapnellagen die Wirkung ausbleibt.

Es folgt nun das Schießen mit Schrapnels ohne vorhergegangenes Granatfeuer. Das was in den alten Schießregeln an zweiter Stelle behandelt ist, der Uebergang im Schrapnelfeuer auf ein anderes Ziel, ist in den neuen Schießregeln an die erste Stelle gerückt und zwar mit vollem Recht, weil dies im Kriege weit öfter eintreten wird. Es sind auch die am häufigsten vorkommenden Fälle aufgeführt, unter denen man einen Zielwechsel im Schrapnelfeuer vornehmen wird: wenn das neue Ziel in nahezu derselben Entfernung wie das alte, ein Fall, der bereits in den alten Schießregeln vorgesehen war, oder wenn es in gefährlicher Nähe der Batterie auftritt. Das Verfahren ist in beiden Fällen annähernd das gleiche: Regeln der Sprengweiten; nur wird man gegen das Ziel in gefährlicher Nähe darauf bedacht sein, gleich von vornherein Sprengpunkte vor dem Ziel, wenn auch vielleicht zu große Sprengweiten zu erhalten, weil dadurch wenigstens ein weiteres Vorgehen des Zieles sicher verhindert wird (Punkt 28).

Das Verfahren des direkten Einschießens mit Schrapnels bei Mangel an Granaten mit Hülfe des zugweisen Ladens ist unverändert geblieben. Jedoch wird die Gabel nur bis auf 100 m (früher 50 oder 100 m) verengt. Sobald nämlich die Gabel bis auf 100 m verengt ist und das Schrapnelfeuer auf der kurzen Gabelgrenze fortgesetzt wird, kann man sicher sein, Sprengweiten unter 100 m und damit eine vollständig ausreichende Wirkung zu erhalten (Punkt 29).

Die Regeln über die „Seitenkorrekturen" sind im Wesentlichen dieselben geblieben; nur ist dafür Sorge getragen, daß kleinliche, gar nicht oder nur langsam zum Ziel führende Korrekturen ausgeschlossen werden. Es ist deshalb, was eigentlich selbstverständ-

lich, besonders betont, daß die Größe der Abweichung der Schüsse von der Mitte des Zieles aus geschätzt wird, weil erfahrungsmäßig oft die Abweichung nur vom Rande des Zieles in Rechnung gestellt wurde. — Früher hieß es: „Eine Korrektur muß schon nach einem Schuß eintreten, wenn das Maß der beobachteten Abweichung größer ist, als die mittlere Breitenstreuung". Da nach der Gedächtnißregel die mittlere Breitenstreuung nahezu $^1/_{1000}$ der Entfernung beträgt und 1 Strich der Seitenabweichung um genau dieses Maß verlegt, so hätte man auch sagen können, „wenn die anzuordnende Korrektur größer ist als 1 Strich". Die neuen Schießregeln schließen Korrekturen unter einen Strich aus, weil sie mit Recht der Ansicht sind, daß es sehr schwer ist, so kleine Abweichungen genau genug zu beobachten und überdies so kleine Abweichungen unschädlich sind. Es ist also ganz folgerichtig und jedenfalls verständlicher, wenn die Schießregeln sagen, daß „schon nach dem ersten Schuß" korrigirt wird, wenn die anzuordnende Korrektur mindestens 2 Striche beträgt. — Neu ist auch der Zusatz, daß man sich als eingeschossen betrachten kann, „wenn etwa gleichviel Schüsse rechts wie links liegen". Es soll dadurch einer Korrektur vorgebeugt werden, zu der man sich leicht veranlaßt sehen könnte, wenn ein einzelner Schuß zufällig eine größere Seitenabweichung hat.

Auch die Bestimmung, daß unter Umständen z. B. bei starkem seitlichen Winde eine Korrektur der Seitenabweichung für die ganze Batterie angeordnet werden kann (Punkt 32), fand sich in den alten Schießregeln nicht. Im Allgemeinen finden Uebertragungen dieser Korrekturen nicht statt, weil in der That die Abweichungen der Schüsse verschiedener Geschütze meist in individuellen Ursachen begründet sind. Wollte man aber diese Regel auch in denjenigen Fällen gelten lassen, wo die Abweichungen eine Folge erkennbarer Ursachen sind, die auf alle Geschütze in gleicher Weise wirken, wie z. B. starker seitlicher Wind, so könnte das Einschießen sich dadurch sehr verzögern, weil Seitenabweichungen sehr häufig die Nichtbeobachtung von Schüssen nach sich ziehen. Es braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden, daß es sich hierbei nur um bedeutendere Korrekturen — vielleicht mindestens 4 Strich — handeln kann.

Es folgt nunmehr das **Schießen gegen sich bewegende Ziele.** Als erster Satz, den die alten Schießregeln nicht enthielten, ist hingestellt, daß gegen derartige Ziele vorzugsweise die Granate zu verwenden sei (Punkt 33). Und in der That, wenngleich auf dem Schießplatz, wo das Ziel sich nur in einer bestimmten Richtung bewegen kann, das Schrapnel die größten Treffergebnisse liefert, verdient im Ernstfall in den meisten Fällen dennoch die Granate den Vorzug, weil sie gestattet, den Bewegungen des Zieles schnell und leicht zu folgen, und weil ihre Wirkung, wie die Erfahrung des Feldzuges 1870/71 zeigt, mehr als ausreichend ist. Sollten wir später einmal ein Schrapnel mit Doppelzünder und großer Sprengwolke einführen, so würde allerdings die Granate kaum einen Vorzug mehr vor dem Schrapnel haben.

Wie in den alten Schießregeln wird es auch in den neuen als „unter Umständen zweckmäßig" empfohlen, sich auf Punkte, die in der Bewegungsrichtung des Zieles liegen, vorher einzuschießen (Punkt 34). Während aber die alten Schießregeln im gegebenen Augenblick die Abgabe einer Salve oder das Abfeuern der geladenen Geschütze im Schnellfeuer freistellten, ist in den neuen Schießregeln nur von der Salve die Rede. Das Schnellfeuer hat hier keinerlei Vorzug vor der Salve; dagegen hat das flügelweise Schnellfeuer unter Umständen — wenn nämlich das Ziel sich nach demjenigen Flügel hin bewegt, von welchem aus das Feuer beginnt — gewisse Unzuträglichkeiten, die mit der Vertheilung des Feuers zusammenhängen, die aber bei der Salve nicht vorhanden sind. Ohne eine Feuervertheilung wird man aber bei schmalen Zielen nicht auskommen, sobald die Bewegung etwas schräge und nicht sehr langsam ist, weil man sonst Gefahr läuft, daß alle Schüsse vorbeigehen, wenn die Salve nicht im genau richtigen Augenblick abgegeben wird.

Das Schießen gegen Ziele, deren Bewegung auf die Batterie zu gerichtet ist, hat keine wesentlichen Aenderungen erfahren; es sind nur die Grenzen für die Bildung der ersten Gabel weiter gesteckt. Die alten Schießregeln kannten als weiteste Gabel nur solche von 400 m; die neuen setzen 200 bis 600 m fest und tragen damit den Kriegsverhältnissen, unter denen man mit einer weniger zuverlässigen Bedienung rechnen muß, besser Rechnung (Punkt 35). Die alten Schießregeln sprachen auch von einer Verengerung

der Gabel; die neuen haben diesen Ausdruck wohl nicht ohne Absicht vermieden. Das Bestreben, die Gabel zu verengen, kann leicht dazu führen, daß mit dem „langsamen Feuer" zu spät begonnen wird. Es ist vorzuziehen, das langsame Feuer lieber auf einer etwas zu weiten Gabel, also zu früh, zu eröffnen, weil man dadurch mindestens dem Vorgehen des Zieles eine Schranke setzt. Es empfiehlt sich ferner, die Gabel möglichst von rückwärts zu bilden (zuerst einen Weitschuß, dann einen Kurzschuß), und zwar gleich in den beabsichtigten Grenzen, damit der im Punkt 36 erwähnte Fall, daß nämlich bei der Gabelbildung von vorn und beim Zurückgehen auf die kurze Gabelentfernung gleich der erste Schuß hinter dem Ziel einschlägt, vermieden wird. Weil hiernach ein abermaliges Zurückgehen geboten ist, kommt leicht Unruhe in die Batterie. Die alten Schießregeln sahen für diesen Fall stets nur ein Zurückgehen um 200 m vor, gleichviel, was für Ziele beschossen wurden; nach den neuen soll man — je nach der Geschwindigkeit des Zieles — um 200 bis 400 m zurückgehen, damit man unbedingt gleich von vornherein Kurzschüsse erhält.

Was Punkt 37 sagt, daß mit der zunehmenden Annäherung des Zieles gegen die Stelle der Geschoßeinschläge die im langsamen Feuer abgegebenen Schüsse sich in kürzeren Pausen folgen müssen, ist zwar eigentlich selbstverständlich, aber doch von größter Wichtigkeit, weil die Nichtbefolgung dieser Regel leicht ein Verpassen des richtigen Augenblicks für die Abgabe des Schnellfeuers zur Folge hat.

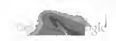
Die Regeln über das Schießen gegen Ziele, deren Bewegung von der Batterie fort gerichtet ist, haben keinerlei Aenderung erfahren, wenigstens nicht in ihrem Wortlaut. Sie sind eben nur die Umkehrung des vorstehenden Verfahrens (Punkt 40).

Das Gleiche gilt von dem Beschießen sich schräg oder seitlich bewegender Ziele (Punkt 41 und 42).

Von Grund aus dagegen geändert sind die Regeln über das Schießen mit Schrapnels gegen Ziele in Bewegung. Das in den alten Regeln vorgesehene Verfahren: zuerst mit Granaten eine Gabel zu bilden und dann zum Schrapnelfeuer überzugehen, war nur allzu sehr geeignet, Unruhe in der Batterie hervorzurufen, und stand außerdem in schreiendem Widerspruch gegen den Satz, der an die Spitze der Regeln für das Beschießen sich bewegender Ziele gestellt ist, gegen derartige Ziele vorzugs-

weise die Granate zu gebrauchen. Das Schrapnel wird man also nur dann anwenden, wenn man, im Schrapnelfeuer gegen ein still-stehendes Ziel befindlich, genöthigt ist, sich gegen ein sich bewegendes Ziel zu wenden. Da aber Korrekturen im Schrapnelfeuer immer mißlich sind, wird man sich auf solche Fälle beschränken, in denen man gar nicht oder doch nur in geringen Grenzen zu korrigiren braucht. Diese Fälle sind, wenn ein mit Schrapnels beschossenes stillstehendes Ziel sich in Bewegung setzt, oder wenn eine im Schrapnelfeuer befindliche Batterie von Kavallerie angegriffen wird. Das für beide Fälle in Punkt 44 bezw. 45 vorgeschriebene Verfahren ist so einfach und klar, daß eine nähere Erläuterung nicht erforderlich scheint. Es könnte höchstens die Frage aufgeworfen werden, warum ein Verfahren, welches gegen angreifende Kavallerie am Platze ist, nicht auch gegen vorgehende Infanterie anzuwenden ist. Der Unterschied zwischen beiden Zielen liegt aber darin, daß die angreifende Kavallerie, um einen Erfolg zu haben, bis in die Batterie hineinreiten muß, während es gegenüber der Infanterie nöthig ist, ihr jeden Schritt vorwärts streitig zu machen. Ob die Kavallerie auf 2000 oder 400 m vor der Batterie zur Umkehr gezwungen wird, ist ganz gleichgültig; höchstens wird der Erfolg noch größer, je näher die Kavallerie herangekommen ist. Dagegen ist es ein großer Unterschied, ob die Infanterie auf 2000 m oder erst auf 1000 m zum Stehen gebracht wird. Das Vordringen um 1000 m wäre schon ein großer Erfolg; die Infanterie würde sich hier festsetzen und in Ruhe den günstigen Zeitpunkt zum weiteren Vorgehen abwarten können.

Der Abschnitt über das Schießen mit Kartätschen ist in den neuen Schießregeln ganz in Fortfall gekommen; dagegen ist ein besonderer Abschnitt dem **„Schießen unter besonderen Verhältnissen"** gewidmet. Die in den beiden ersten Abschnitten entwickelten Regeln können sich naturgemäß nur auf ganz normale oder, richtiger gesagt, besonders günstige Verhältnisse beziehen, welche ein genaues Einschießen gestatten, die aber im Feldkriege die Ausnahme bilden. Daß in dem neu hinzugefügten Abschnitt nicht alle besonderen Verhältnisse haben Aufnahme finden können, versteht sich wohl von selbst. Nur solche Verhältnisse, die besonders häufig wiederkehren und eine Abweichung von den gewöhn-



lichen Regeln bedingen, haben berücksichtigt werden können, nämlich: schwierige Beobachtung, verdeckte Ziele, kleine und große Entfernungen.

Bei schwieriger Beobachtung (Punkt 46) muß man darauf verzichten, sich so genau einzuschießen, wie es die Schießregeln für normale Verhältnisse voraussetzen, weil es oft überhaupt unmöglich ist, jedenfalls aber viel zu viel Zeit kosten würde. Im Felde kommt es aber weniger darauf an, die höchstmögliche Wirkung, als vielmehr nach möglichst kurzer Zeit eine ausreichende Wirkung zu erhalten. Das Mittel dazu liegt in einem baldigen Uebergang zum Schrapnelfeuer, nachdem man mit Granaten durch die Bildung einer Gabel, wenn auch in weiteren Grenzen, die Entfernung annähernd festgestellt hat. Der zwischen beiden Gabelgrenzen liegende Raum wird dann durch lagenweises Vor- und Zurückgehen unter Schrapnelfeuer genommen. Die Wirkung dieser Schußart ist so groß, daß sie ausreicht, wenn auch nur einzelne Schüsse richtig liegen. In vielen Fällen wird die Beobachtung der Sprengpunkte oder der Wirkung gestatten, den unter Feuer zu nehmenden Raum einzuschränken, also gewissermaßen die Sprengweiten zu regeln.

Haben sich bei dem Versuch, die Gabel zu bilden, Einzelschüsse als nicht beobachtungsfähig gezeigt — sei es, daß der Pulverrauch am Ziel zu dicht, das Ziel schwer aufzufinden ist u. s. w. — so kann in vielen Fällen die Anwendung der Salve über diese Schwierigkeit hinweg helfen. Eine Verengung der Gabel bis auf 50 m ist wegen der zu großen Längenstreuung der Geschosse ausgeschlossen. Schon bei Abgabe von Salven, deren Erhöhungen um 100 m auseinander liegen, kann es vorkommen, daß die Schüsse derselben übereinander greifen. Bei einer Salve, deren Schüsse theils vor, theils hinter dem Ziel liegen, wird man — gute Seitenrichtung vorausgesetzt — meist nur die Kurzschüsse mit Sicherheit beobachten. Das Bestreben, die Gabel noch weiter als bis auf 100 m zu verengen, würde also nur Zeit- und Munitionsverschwendung bedeuten.

Mitunter gelingt aber selbst unter Anwendung der Salve die Gabelbildung nicht, da man häufig gar nicht im Stande ist, hinter dem Ziel einschlagende Granaten zu beobachten, so z. B. bei Zielen, die in dichten Rauch gehüllt sind oder auf Anhöhen mit steilen rückwärtigen Abhängen stehen u. s. w. In solchen

Fällen ist die Entfernung des weitesten sicher beobachteten Kurzschusses der einzige, aber auch ganz zuverlässige Anhalt für die Entfernung, mit welcher das Schrapnelfeuer zu beginnen ist und von der aus durch lagenweises Vorgehen um je 100 m die Sprengweiten zu regeln sind. Es giebt Fälle, unter denen die Beobachtung der Schrapnelwolke möglich ist, während die der Granate sich als unausführbar gezeigt hat.

„Das Einschießen gegen verdeckte Ziele erfolgt nach den Regeln für das Beschießen feststehender Ziele" (Punkt 48). Es ist hierbei zu bemerken, daß unter verdeckten Zielen solche zu verstehen sind, welche von der Batterie aus über Visir und Korn nicht zu sehen sind. Es ist hierbei gleichgültig, ob die Deckung näher am Ziel oder den feuernden Geschützen näher liegt, so daß, streng genommen, von einem Schießen aus verdeckter Stellung die Rede sein müßte. Auf gedeckte Ziele, d. h. solche, welche wegen zu kleinen Einfallwinkels der Granate oder des Schrapnels (dieses als Vollgeschoß gedacht) nicht getroffen werden können, finden diese Regeln jedoch keine Anwendung, da gegen diese auch die Sprengtheile der Geschosse unserer Feldgeschütze unwirksam sind.

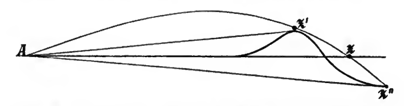
Die Schwierigkeiten des Beschießens verdeckter Ziele liegen theils in dem erschwerten Richten der Geschütze, theils in der schwierigeren Beobachtung. Ueber das Nehmen der Richtung enthält die „Anleitung für die Ausbildung der Richtkanoniere" das Nöthige. Wegen der schwierigeren Beobachtung werden die Punkte 46 und 47*) der Schießregeln häufige Anwendung finden. Oft wird man hier mit Vortheil von einem Beobachter, der das Ziel von einem günstig seitwärts oder hoch gelegenen Punkte aus einsehen kann, Gebrauch machen können.

Die Anwendung des Richtbogens beim Einschießen führt beim Uebergang vom Granat- zum Schrapnelfeuer bei höher oder tiefer gelegenen Zielen zu einer fehlerhaften Sprengpunktslage. Liegt das Ziel höher, so erhält man bei richtiger Lage der Flugbahn und bei richtigem Verhalten der Zünder zu tief liegende Sprengpunkte oder Aufschläge, bei tiefer gelegenen Zielen dagegen zu

---

*) Punkt 47 ist infolge eines Irrthums in den Schießregeln gar nicht enthalten. Es unterliegt aber wohl keinem Zweifel, daß die Zahl 47 vor dem letzten Absatz: „Gelingt es nicht . . . ." stehen mußte.

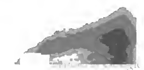
hohe Sprengpunkte. Die mit dem Richtbogen ermittelte Entfernung wird um ein dem Geländewinkel entsprechendes Maß bei höher gelegenen Zielen zu groß, bei tiefer gelegenen Zielen zu klein gefunden. Die gefundene Entfernung entspricht nämlich nur einem mit der Batterie in gleicher Höhe befindlichen Ziel. Zu den Entfernungen AZ', AZ und AZ'' gehört ein und dieselbe Flugbahn, also auch ein und dieselbe Erhöhung; dagegen ist klar, daß die Brennlänge für das Ziel Z' am kleinsten, für das Ziel Z'' am größten sein muß. Der Richtbogen ermittelt aber in allen drei Fällen die Entfernung AZ. Für das höher gelegene Ziel Z'



ist die Entfernung, d. h. also die Brennlänge im Verhältniß zur Erhöhung zu groß, man erhält daher Aufschläge; umgekehrt ist die Entfernung für das tiefer gelegene Ziel Z'', also auch die Brennlänge zu klein, man erhält daher zu hohe Sprengpunkte. Die Korrektur erfolgt in beiden Fällen ganz wie beim Beschießen feststehender Ziele, bei Aufschlägen also nach Punkt 22, bei zu hoch gelegenen Sprengpunkten nach 23 bezw. 24. Man hat nur festzuhalten, daß dem Unterlegen von Platten ein entsprechendes Zurückgehen, dem Fortnehmen von Platten ein Vorgehen, d. h. für jede Platte um je 50 m, zu folgen hat. — Auch hier hat man sich zu vergegenwärtigen, daß man Fehler innerhalb gewisser Grenzen mit in den Kauf nehmen muß. Es gelten dieselben Regeln, wie bei freistehenden Zielen; erst wenn die Sprenghöhe größer ist als $^1/_{200}$ der Entfernung, schreitet man zu einer Korrektur.

Um Zeitverlust bei Regelung der Sprengpunktslage zu vermeiden, empfiehlt Punkt 51, in beiden Fällen schon vor Beginn des Schießens den Geländewinkel nach annähernder Schätzung mittelst der Libellenabweichung in Rechnung zu setzen. Nach unserer Erfahrung dürfte diese Maßregel nur äußerst selten den beabsichtigten Erfolg haben. Die Schätzung von Winkeln ist ungemein schwierig, viel schwieriger als die von Entfernungen, denn sie setzt das unbewußte Schätzen und das Vergleichen zweier

Längenmaße voraus. Selbst wenn man weiß, welche bedeutenden Fehler bei dem einfachen Schätzen von Entfernungen vorkommen, kann man sich noch nicht vorstellen, welche Fehler sich bei der Schätzung von Winkeln ergeben. Diese Fehler werden um so größer sein, als die Gelegenheit so gut wie ganz fehlt, in dieser Beziehung Uebungen anzustellen. Im wechselnden Gelände kommt es häufig genug vor, daß man Gegenstände, welche höher liegen als der eigene Standpunkt, für tiefer liegend ansieht und umgekehrt. Man mache nur in gebirgigem Terrain derartige Versuche, und man wird über die Ergebnisse erstaunen. Dazu kommt aber noch etwas Anderes. Ist das Ziel überhaupt nicht zu sehen, so wird man auch keinen Geländewinkel schätzen können; ist es aber zu sehen, so hindert nichts, wenigstens vorübergehend die Höhenrichtung mit dem Aufsatz zu nehmen und auf diese Weise die Libellenabweichung zu ermitteln. Auch selbst dann, wenn das Ziel nicht direkt zu sehen ist, kann man von diesem Mittel Gebrauch machen, indem man auf die deckende Krete ꝛc. richten läßt. Auf diese Weise wird der Einfluß eines irgendwie bedeutenden Geländewinkels am sichersten und schnellsten beseitigt. Aus verdeckten Aufstellungen, d. h. wenn die deckende Krete sehr nahe an den eigenen Geschützen liegt, kann natürlich von diesem Mittel kein Gebrauch gemacht werden. Hat man es in solchen Fällen mit bedeutenden Höhenunterschieden zwischen der Batterie und dem Ziel zu thun, so daß man zum Unterlegen oder Fortnehmen mehrerer Platten genöthigt ist, so bleibt oft nichts anderes übrig, als sich nach Ermittelung der Libellenabweichung von Neuem unter Benutzung des Aufschlagszünders einzuschießen oder doch mindestens die Flugbahn zu kontroliren. Beträgt z. B. auf 2000 m der Geländewinkel + 1°, so würde man bei normal brennenden Zündern fünf Platten unterlegen müssen, um Sprengpunkte in richtiger Höhe zu erhalten, und hierauf um 250 m zurückgehen. Da aber $^1/_{16}$° auf dieser Entfernung die Schußweite um 20 m ändert, so wurde durch das Unterlegen von 5 Platten die Flugbahn um 300 m geändert. Man würde also nach dem Zurückgehen Sprengpunkte erhalten, die gerade über dem Ziel liegen. Umgekehrt gestaltet sich die Sache, wenn man von der Höhe nach der Tiefe schießt; in diesem Falle würden die Sprengpunkte 100 m vor dem Ziel liegen. — Solche Fälle sind natürlich sehr seltene Ausnahmen, und man wird in der Regel es



möglich machen können, den Geländewinkel durch eine geringfügige Veränderung der Stellung eines Geschützes wenigstens annähernd zu ermitteln. Eine Nothwendigkeit hierfür liegt aber nur auf Entfernungen unter 2000 oder über 3000 m und bei Geländewinkeln von mehr als $\pm 1°$ an vor.*)

Beim Schießen auf kleinen Entfernungen kommt es auf eine schnelle Entscheidung an; deshalb kann man sich nicht auf feine Korrekturen einlassen, die bei der großen Wirkungstiefe der Geschosse so lange von geringerer Bedeutung sind, als dieselben nicht hinter dem Ziel aufschlagen bezw. springen. Die Granate hat gegen niedrige Ziele, z. B. liegende Schützen, nur geringe Wirkung, weshalb ein schneller Uebergang zum Schrapnelfeuer geboten ist. Im Allgemeinen genügt es, mit Granaten eine Gabel von 100 m zu bilden und auf der kurzen Gabelentfernung zum Schrapnelfeuer überzugehen. Richtige Gabelbildung vorausgesetzt, wird man alsdann Sprengweiten erhalten, die nicht größer als 150 m sind, was noch vollkommen zulässig ist. Es kommt allerdings eins hinzu, das nicht übersehen werden darf. Innerhalb der kleinen Entfernungen pflegen die Schrapnelzünder ziemlich richtig zu brennen, selbst wenn man auf den größeren oder mittleren Entfernungen zum Unterlegen von Platten genöthigt war. Deshalb ist es geboten, etwa unterliegende Platten vor dem Einschießen mit Granaten fortzunehmen. Versäumt man dies, so kann man allerdings Sprengweiten von solcher Größe erhalten, daß die Wirkung unter das zulässige Maß herabsinkt. So z. B. würde man auf 700 m dadurch, daß nur eine untergelegte Platte liegen bliebe, eine Sprengweite erhalten, die um rund 100 m größer würde ($^1/_{16}°$ verändert die Schußweite um 32 m). Da man, wie bereits erwähnt, unter normalen Verhältnissen schon mit Sprengweiten von 150 m rechnen muß, so könnten dann allerdings Sprengweiten von 250 m und damit eine viel zu geringe Wirkung erhalten werden (Punkt 51).

„Befindet sich die Batterie vorher im Schrapnelfeuer gegen ein anderes Ziel" (Punkt 52), so wird man es

*) Unter 2000 m wird man wohl sehr selten in die Lage kommen, aus solchen verdeckten Aufstellungen zu kämpfen. Auf den großen Entfernungen, wo eine Platte die Schußweite um weniger als 50 m ändert, finden natürlich die entgegengesetzten Erscheinungen statt, als vorher auf 2000 m hervorgehoben.

besser vermeiden, sich erst mit Granaten einzuschießen. Es liegt dann der in den Schießregeln in Punkt 28 vorgesehene Fall vor, über den das Nöthige bereits oben gesagt ist.

Gegen Ziele unter 300 m werden Kartätschen und bei Mangel an solchen, Schrapnels in Nullstellung angewendet. Nach den alten Schießregeln und dem alten Reglement sollten der Kartätschschuß und das Schrapnel in Nullstellung bis 400 m gebraucht werden. Es hat sich aber herausgestellt, daß die Wirkung dieser Schußarten — und namentlich die des Schrapnels in der Nullstellung — gegen niedrige Ziele nur bis etwa 300 m als ausreichend bezeichnet werden kann. Deshalb ist die Anwendung dieser Schußarten bis auf diese Entfernung eingeschränkt. Dafür hat man aber eine Vereinfachung des Schießverfahrens gewonnen. Während früher die Kartätschen und Schrapnels in Nullstellung bis zur Entfernung von 200 m mit Richtung „über Visir und Korn", darüber hinaus mit der „über den Daumen" abgegeben wurden, mit den im Rohr noch befindlichen Granaten und gestellten Schrapnels wieder anders nach bestimmten Vorschriften verfahren wurde, die im gegebenen Augenblick Niemand richtig befolgen konnte, giebt es jetzt für alle Geschosse innerhalb der Grenze von 300 m nur noch die eine Richtung „Visir und Korn".

Neu ist auch die Bestimmung, daß bei Kartätschfeuer gegen vorgehende Kavallerie „langsames Feuer" abgegeben werden darf. Es ist das einzige Mittel, das Feuer in der Hand zu behalten, einer vorzeitigen Abgabe desselben vorzubeugen und zugleich eine Gewähr dafür zu haben, es im richtigen Augenblick, nämlich sobald die Kavallerie in den Bereich des wirksamen Feuers tritt, abzugeben (Punkt 54).

Auf den großen Entfernungen sind die Einfallwinkel der Geschosse sehr groß und die Wirkung derselben gering. Namentlich gilt das von den Granaten, die bei Einfallwinkeln von 10° und darüber tief in den Erdboden eindringen und daher, selbst wenn sie dicht vor dem Ziel springen, fast gar keine Wirkung haben. Beim Schrapnel hat der große Einfallwinkel eine Verringerung der Wirkungstiefe zur Folge, da sämmtliche Sprengtheile des oberen Kegels vom Sprengpunkt an bereits eine abwärts gerichtete Bewegung haben. Immerhin bleibt das Schrapnel der Granate erheblich überlegen, und diese Ueberlegenheit wächst mit der Zunahme der Entfernung. Daher sagen die Schießregeln

(Punkt 55), daß eine ausreichende Wirkung nur vom Schrapnelschuß zu erwarten ist.

Trotzdem gerade auf den großen Entfernungen die Wirkung des Schrapnels durch eine annähernd richtige Sprengpunktslage bedingt ist, wird man in den meisten Fällen von einem genauen Einschießen absehen müssen, weil die Beobachtung oft schwierig ist. Es sind dann die Regeln anzuwenden, welche für das Schießen unter schwierigen Beobachtungsverhältnissen zutreffen, d. h. man begnügt sich, sobald die fraglichen Beobachtungen sich häufen, mit der Bildung einer weiten Gabel und hält das zwischen den beiden Gabelentfernungen gelegene Gelände durch lagenweises Vor- und Zurückgehen unter Feuer, benutzt jedoch jede sichere Beobachtung, um durch Regelung der Sprengweiten den unter Feuer zu haltenden Raum zu verkleinern und dadurch die Wirkung zu erhöhen. Am zweckmäßigsten eröffnet man nach Bildung der weiten (200 m) Gabel das Schrapnelfeuer auf der die Gabel halbirenden Entfernung. Die Beobachtung der noch geladenen Granaten, die vielleicht noch möglich ist, giebt alsdann einen sehr werthvollen Anhalt für das weitere Verfahren. Beobachtet man z. B. einige dieser Granaten h i n t e r dem Ziel, dagegen keine vor demselben, so würde es fehlerhaft sein, wenn man mit der nächsten Lage Schrapnels noch über diese Entfernung hinaus vorgehen wollte; man würde in diesem Falle mit dieser Entfernung und der um 100 m kleineren (der kurzen Gabelentfernung) abwechseln. Umgekehrt würde man, wenn man nur Granaten v o r dem Ziel beobachtet hätte, nicht mit Schrapnels z u r ü c k gehen. Beobachtet man aber Granaten sowohl vor, wie hinter dem Ziel, so dürfte daraus der Schluß gezogen werden, daß die Entfernung annähernd richtig ist, und es läge kein Grund vor, von derselben abzugehen.

Auf den großen Entfernungen wird die Beobachtung, mithin auch das Einschießen, sehr häufig durch starke Seitenabweichungen erschwert. Das ist weniger die Folge einer großen Streuung — dagegen gäbe es kein Mittel — als vielmehr die Folge konstant wirkender Ursachen, die bei der Länge der Flugzeit sich sehr fühlbar machen. Es sind dies die Luftströmungen und ein schiefer Räderstand. Wie der Einfluß des letzteren unschädlich gemacht wird, lehrt die „Anleitung zur Ausbildung der Richtkanoniere“ (II. Theil, 7. Kapitel). Die Beseitigung dieses Einflusses ist die Vorbedingung für eine schnelle Korrektur der Seitenabweichungen

überhaupt und sollte daher auf großen Entfernungen niemals außer Acht gelassen werden. — Sobald die Ursache der Seitenabweichungen als in den Luftströmungen liegend erkannt wird, empfiehlt es sich, um schnell zum Ziele zu gelangen, die Korrekturen der Seitenverschiebung für die ganze Batterie anzuordnen. Eine solche Ursache anzunehmen, ist man berechtigt, wenn die ersten auf einander folgenden Schüsse nach derselben Richtung hin abweichen, auch dann, wenn man den Wind in der Batterie nicht als solche empfindet. Es herrschen in den oberen Luftschichten oft andere Strömungen, als am Boden, wo die Bodenbedeckungen die Windrichtungen wesentlich beeinträchtigen. Auch macht sich bei der längeren Flugzeit der Einfluß selbst eines schwachen Windes oft schon recht bemerkbar.

Auf einen Umstand, dessen Nichtbeachtung Schwierigkeiten hervorrufen könnte, möchten wir aufmerksam machen. Gesetzt, man schösse auf 3000 m und habe bei den ersten drei Schüssen im Mittel eine Abweichung von 18 m nach links beobachtet, so würde der Batterieführer eine Korrektur von „6 weniger" für die Batterie anordnen. Wie verhält sich nun der Führer des ersten Zuges? Hinsichtlich des zweiten und dritten Zuges kann kein Zweifel sein. Sie befolgen einfach das Kommando des Batterieführers. Anders aber liegt die Sache beim ersten und zweiten Geschütz. Für diese hat der Zugführer voraussichtlich bereits eine Korrektur in demselben Sinne angeordnet. Wollten diese Geschütze daher einfach das Kommando des Batterieführers ausführen, so würden sie nunmehr eine etwa ebenso große Seitenabweichung nach rechts erhalten. Grundsätzlich muß der Zugführer in solchem Falle die von ihm bereits angeordnete Korrektur, welche die Bedienung noch im Kopfe haben wird, auf die vom Batteriechef befohlene Korrektur in Rechnung stellen. Gesetzt, er habe für das erste Geschütz 5, für das zweite 7 weniger Seitenverschiebung zu nehmen befohlen, so würde er auf das Kommando des Batterieführers für das erste Geschütz einen Strich mehr, für das zweite einen weniger kommandiren. Die Hauptsache ist, daß zunächst die Geschütze der Batterie auf gleicher Grundlage schießen, da ohne eine solche die Anordnung von Korrekturen durch die ganze Batterie zu den größten Unzuträglichkeiten führen würde.

Was wir oben bei Besprechung des Punktes 32 hervorhoben, daß es sich bei Korrekturen der Seitenverschiebung für die ganze

Batterie nur um bedeutendere Korrekturen — etwa 4 Striche mindestens — handeln könne, trifft natürlich auch hier voll und ganz zu.

Endlich erinnert Punkt 58 daran, niedrige Sprengpunkte zu vermeiden, da sie selbst bei normaler Sprengweite keine Wirkung ergeben. Dieser Punkt ist von besonderer Wichtigkeit, weil man bei kleineren und mittleren Sprengweiten niedrige Sprengpunkte ganz gern sieht, da sie gestatten, sich über die Lage in Bezug auf das Ziel — ob davor oder dahinter — ein Urtheil zu bilden, und weil solche Schüsse bei der großen Wirkungstiefe immer noch eine gute Wirkung ergeben. Alles das, was dort für die niedrigen Sprengpunkte spricht, trifft auf den großen Entfernungen nicht zu; hier hat man nur Nachtheile zu erwarten. — Es tritt aber noch Etwas hinzu, was die Warnung vor den kleinen Sprenghöhen besonders rechtfertigt. Irrt man sich auf mittleren Entfernungen in der Schätzung der Sprenghöhen, so machen die „häufigen" Aufschläge darauf aufmerksam, daß die mittlere Sprenghöhe zu klein ist. Das ist auf den großen Entfernungen nicht in dem Maße der Fall. Die (schußtafelmäßigen) Sprenghöhen wachsen schneller, als die Höhenstreuungen der Sprengpunkte, und es müssen schon ziemlich bedeutende Abweichungen von der mittleren Sprenghöhe vorkommen, wenn eine zu tiefe Sprengpunktslage an „häufigen" Aufschlägen erkannt wird. Man kann sich von dem Gesagten leicht durch einen Blick in die Schußtafel überzeugen.

Zum Schluß möchten wir noch auf eine dem Schießen auf großen Entfernungen eigenthümliche Erscheinung aufmerksam machen. Wir wissen, daß das Unterlegen einer Platte dem Heben der Flugbahn um 50 m gleichgesetzt wird. Genau stimmt das indessen nur auf den Entfernungen von etwa 2200 bis 2800 m. Darüber hinaus macht eine Platte weniger aus, auf der Grenzentfernung des Schrapnels (3500 m) nur 42 m. Wird nun durch das Längerbrennen der Zünder ein Unterlegen von vier Platten nöthig, so erhält man nach dem Zurückgehen von 200 m nicht genau die ursprüngliche Flugbahnlage, sondern eine um 32 m kürzere, und die Sprengweite wird — genaues Einschießen mit Granaten und richtige Sprenghöhe vorausgesetzt — nicht 50, sondern 82 m. Liegt nun der mittlere Sprengpunkt etwas tief, so kann die Wirkung doch schon ziemlich abgeschwächt sein. Die Schießregeln empfehlen für solche Fälle, wo nach einigen Lagen

die Wirkung nicht bemerkt wird (Punkt 25), ein Regeln der Sprengweiten durch lagenweises Vorgehen, was auch hier angezeigt ist. Nur darf man bei den bedeutenden Sprenghöhen nicht darauf rechnen, Sprengpunkte hinter dem Ziele beobachten zu können. Man wird also — vorausgesetzt, daß das Einschießen mit Granaten zu der Annahme einer annähernd richtigen Flugbahnlage berechtigt — sich damit begnügen, um 100 m vorzugehen und abzuwarten, ob nach einigen Lagen Wirkung eintritt. Schlimmstenfalls müßte man durch einige Schüsse mit Aufschlagszündern die Flugbahnlage nach dem Unterlegen der Platten einer nochmaligen Prüfung unterwerfen.

Ist ein genaues Einschießen mit Granaten nicht möglich gewesen, so muß man nach dem Unterlegen der Platten zunächst entsprechend zurückgehen und demnächst — falls der oben gegebene Rath, als Anfangsentfernung die die weite Gabel halbirende Entfernung zu wählen, befolgt ist — lagenweise um 100 m über diese Entfernung vor- und ebenso viel zurückgehen. Um die Sache an einem Beispiel klar zu machen, nehmen wir an, die Gabel sei zwischen 3200 und 3400 m gebildet. Anfangsentfernung für Schrapnels ist 3300 m. Aufschläge nöthigen zum Unterlegen von vier Platten, mithin Zurückgehen auf 3100 m und Fortsetzung des Feuers mit abwechselnd 3000, 3100 und 3200 m. Eine Berücksichtigung solcher Einzelfälle in den Schießregeln halten wir indessen nicht für angezeigt, sind vielmehr der Ansicht, daß ihre Fassung bei sinngemäßer Anwendung vollkommen ausreicht.

Wir sind am Ende mit der Aufgabe, die wir uns gestellt haben, der Erläuterung und Besprechung der in den neuen Schießregeln enthaltenen Aenderungen. Wo wir mit denselben nicht völlig einverstanden waren, haben wir unverhohlen unsere abweichende Ansicht ausgesprochen. Abgesehen von einer redaktionellen Aenderung im Punkt 16, wo wir die Worte „*auf der kurzen Gabelentfernung*“ durch die Worte „mit gleicher Erhöhung“ ersetzt wissen möchten, ist nur der Punkt 51, der zu Bedenken Veranlassung giebt und dessen Fortfall wir wünschten.

Für zweckmäßig halten wir dann noch eine Aenderung des Punktes 23, der von dem Verfahren bei zu großen Sprenghöhen

handelt. Wir haben oben die Fassung, die uns besser erscheint, dem Wortlaut nach angeführt.

Eine andere Frage ist die, ob die Schießregeln nicht nach anderen Richtungen hin noch verbesserungsfähig wären. Eine grundsätzliche Aenderung hat immer etwas sehr Mißliches, und wenn sie nicht erhebliche Vortheile mit sich bringt, unterbleibt sie besser ganz, da die richtige Anwendung unvollkommener Schießregeln stets bessere Erfolge verspricht, als die falsche Anwendung vollkommener. Aber das entbindet die Wissenschaft nicht von der Suche nach dem Besseren. Wir glauben, solches in dem Nachstehenden bieten zu können, und stellen es den maßgebenden Kreisen anheim, ihrerseits zu erwägen, was davon etwa bei einer Neubearbeitung der Schießregeln, die ja ebenso wenig wie eine Waffe für die Ewigkeit bestimmt sind, zu gebrauchen sein dürfte.

Wir glauben, unseren Lesern nichts Neues zu sagen, wenn wir behaupten, daß die Hauptaufgabe der Artillerie im nächsten Kriege die Durchführung des Geschützkampfes ist. Wer diese Aufgabe siegreich gelöst hat, der hat ein Pfand des Sieges in der Hand. Die Schießregeln müssen also in erster Linie den Verhältnissen, unter denen sich dieser Kampf abspielen wird, entsprechen. Ueber diesen entscheidenden Kampf glauben wir zwei Voraussetzungen aussprechen zu dürfen, die wohl schwerlich auf Widerspruch stoßen. Wir sind der Ansicht, daß erstens diese Kämpfe sich öfter auf Entfernungen über 2000 m, als darunter abspielen werden, und zweitens, daß in diesem Kampfe derjenige Sieger sein wird, der zuerst zum wirksamen Schrapnelschuß übergeht. Hieraus folgt, daß für den Artilleriekampf die Eröffnung des Schrapnelfeuers einfach auf der kurzen Gabelentfernung, ohne daß diese einer Prüfung unterworfen ist, eine Ausnahme bildet, daß es sich weit öfter empfiehlt, die Entfernungen, wie es die Schießregeln auch vorsehen, genauer zu ermitteln. Die Entfernungen über 2000 m sind doch schon so groß, daß die Beobachtung nicht immer ganz sicher ist, namentlich nicht bei so kleinen Zielen, wie eine Batterie, die ihre Protzen in Deckung geschickt hat. Die Anwendung des rauchfreien Pulvers, mit der wir voraussichtlich im nächsten Kriege rechnen müssen, wird sicher zu einer umsichtigeren Benutzung aller Deckungen und Masken auffordern und dadurch die Beobachtung noch mehr erschweren. Jede falsche Beobachtung führt zu einer falschen Gabelbildung, und es wird

einen Hauptgesichtspunkt für die neuen Schießregeln bilden müssen, die Folgen einer fehlerhaften Gabelbildung möglichst schnell unschädlich zu machen.

Die jetzt eingeführten Schießregeln verlangen, daß das Schießen stets auf der kurzen Gabelentfernung fortgesetzt wird, und gestatten, daß frühestens nach den drei ersten hinter einander in derselben Richtung fallenden Schüssen eine Korrektur vorgenommen werden darf. Eine zweite Korrektur darf wiederum frühestens nach drei in demselben Sinne beobachteten Schüssen eintreten. Ist die Gabel falsch gebildet, so kann frühestens nach sechs Schüssen zum Erschießen einer neuen Gabel übergegangen werden. Im Vergleich zu den alten Schießregeln liegt ja bereits ein ganz bedeutender Fortschritt vor; denn es ist das Korrigiren um nur 25 m durch die kräftigere Korrektur von 50 m ersetzt, und es ist jeder Zweifel beseitigt, wann zur Bildung einer neuen Gabel übergegangen werden muß. In diesen Festsetzungen liegen die Hauptvorzüge der geänderten Schießregeln überhaupt.

Unser Vorschlag geht dahin, in allen Fällen, wo man sich nicht mit der Eröffnung des Schrapnelfeuers auf der kurzen Gabelentfernung beruhigen will, sondern die Entfernung sicherer ermitteln möchte, das Schießen mit der Kontrole der Gabel von 50 m fortzusetzen; denn es ist für das weitere Schießen von der höchsten Wichtigkeit zu wissen, daß die Gabel richtig gebildet ist. Zu dem Zweck sollen auf der die Gabel von 100 m halbirenden Entfernung stets zwei Schüsse abgegeben werden, gleichviel ob der erste derselben vor oder hinter dem Ziel liegt. Liegt der zweite Schuß in demselben Sinne wie der erste, so darf man annehmen, daß er sowohl richtig beobachtet, wie gerichtet ist, und man kontrolirt nun die andere Grenze der Gabel von 50 m. Fällt aber der zweite Schuß in entgegengesetztem Sinne, so weiß man nicht, welche Beobachtung am meisten Glauben verdient, ob die erste oder die zweite, oder ob vielleicht beide richtig sind. Deshalb giebt man in solchem Falle noch zwei Schüsse ab. Diese können nun entweder beide mit dem ersten oder beide mit dem zweiten Schuß übereinstimmen, oder endlich beide verschieden ausfallen. Demgemäß wird entweder der erste oder der zweite Schuß als richtig angenommen und in diesem Falle die andere Grenze der Gabel in genau derselben Weise kontrolirt, oder aber es wird, da von vier Schüssen mit gleichem Aufsatz zwei vor, zwei hinter dem

Ziele liegen, die Entfernung als zutreffend angenommen und das Schrapnelfeuer auf dieser Entfernung eröffnet.

Hat die Kontrole der andern Gabelgrenze gezeigt, daß die Gabel richtig gebildet ist, so wird das Schrapnelfeuer auf der kurzen Gabelentfernung eröffnet; ist dagegen die Gabel falsch gebildet, so muß dieselbe von Neuem erschossen werden.

Ein Beispiel mag zur Klarlegung des Gesagten dienen.

	Entfernung m	Beobachtung
1.	2000	—
2.	2200	+
3.	2100	+
4.	2050	+

Der die Gabel von 100 m halbirende Schuß ist der mit 2050 m abgegebene Schuß 4. Da er hinter dem Ziel liegt, würde nach den Schießregeln jetzt auf 2000 m weiter geschossen. Nach unserm Vorschlage wird aber nunmehr ohne Umstellen des Aufsatzes das Schießen auf 2050 m fortgesetzt. Es können jetzt folgende zwei Fälle eintreten:

I. 5. 2050 + II. 5. 2050 —

Im ersten Falle ist der Schuß 4 richtig und es wird nunmehr der auf 2000 m abgegebene Schuß 1 in gleicher Weise kontrolirt. Im zweiten Falle sind noch zwei Schüsse abzugeben; diese können sein entweder:

A. 6. 2050 + oder B. 6. 2050 —
7. 2050 + 7. 2050 —

oder endlich:

C. 6. 2050 + oder auch 6. 2050 —
7. 2050 — 7. 2050 +

Im Fall A wird angenommen, daß der auf 2050 m vor dem Ziel beobachtete Schuß 5 falsch ist, daß vielmehr der Schuß 4 richtig ist. Im Fall B wird das Gegentheil, nämlich daß der Schuß 4 falsch beobachtet ist, daß 2050 m — ist, angenommen. Es ist nunmehr die kurze Gabelentfernung nicht 2000, sondern 2050 m, und geht man zur Kontrole des Schusses 3 (2100 m) über.

Im Fall C hat sich 2050 m als die zutreffende Entfernung herausgestellt und wird auf dieser das Schrapnelfeuer eröffnet bezw., wenn mit Granaten weiter geschossen werden soll, diese Entfernung vorläufig beibehalten.

Verfolgt man nun den Fall I oder, was dasselbe ist, den Fall II A weiter, so handelt es sich jetzt um die Kontrole des Schusses 1 (2000 m). Hier können sich sämmtliche eben betrachteten Fälle wiederholen. Erhält man auf 2000 m sofort einen Schuß vor dem Ziel, so ist die Gabel 2000 = 2050 m richtig und das Schrapnelfeuer würde auf 2000 m eröffnet werden. (Wollte man im Granatfeuer verbleiben, so wäre am zweckmäßigsten, das Feuer auf 2025 m fortzusetzen.) Erhielte man auf 2000 m dagegen drei Schüsse hinter dem Ziel, so wäre der Schuß 1 und damit die ganze Gabel falsch gebildet. Man würde dann sofort eine neue Gabel bilden.

Vergleicht man dieses Verfahren mit dem durch die Schießregeln vorgeschriebenen, so unterscheidet es sich von demselben durch zwei ganz unabhängig von einander bestehende Punkte. Erstens wird das Schießen nach der Gabelbildung nicht stets auf der kurzen Gabelentfernung fortgesetzt, sondern, falls der die Gabel von 100 m halbirende Schuß hinter dem Ziel liegt, auf der weiten Gabelentfernung. Theoretisch betrachtet sprechen für die weite Gabelentfernung genau ebenso viel Gründe, als für die kurze, wenigstens so lange, als es sich nicht um die Erreichung einer Wirkung, sondern um die Ermittelung der zutreffenden Entfernung handelt. Unser Vorschlag vermeidet aber ein unnützes Umstellen des Aufsatzes und damit einen Zeitverlust. Erfahrungsgemäß aber hat man noch einen weiteren Vortheil. Offenbar ist die Fortsetzung des Schießens auf der kurzen Gabelentfernung dann dem auf der weiten vorzuziehen, wenn die kurze Gabelentfernung zutreffend oder größer als die wahre Zielentfernung ist, während umgekehrt die weite Gabelentfernung den Vorzug verdient hätte, wenn sie die zutreffende oder noch kleiner als die wahre Zielentfernung gewesen wäre. Nach Rohne, „Schießen der Feld-Artillerie", Seite 214 und 219, war unter 70 Fällen die kurze Gabelentfernung 13 mal zutreffend und 4 mal größer als die Zielentfernung. Demnach wäre 17 mal das Schießen auf der kurzen Gabelgrenze dem auf der weiten vorzuziehen gewesen. Demgegenüber aber war 22 mal die weite Gabelentfernung richtig und 11 mal war diese Entfernung sogar noch zu klein. Es wäre mithin 33 mal vortheilhafter gewesen, auf der weiten, statt auf der kurzen Gabelgrenze das Feuer fortzusetzen. In 20 Fällen, wo die zutreffende Entfernung um 25 m größer als die kurze Gabelentfernung

war, wäre es ganz gleichgültig gewesen. Im Allgemeinen stellt sich also heraus, daß die Fortsetzung des Schießens auf der kurzen Gabelgrenze durchaus nicht dazu beigetragen hat, schnell zur Ermittelung der richtigen Entfernung zu gelangen.

Der zweite Punkt liegt in der Zahl der Schüsse, nach denen eine Korrektur erfolgt. Die Schießregeln verlangen drei Schüsse hinter einander vor dem Ziel auf der kurzen Gabel, während wir nach zwei solchen Schüssen bereits korrigiren. Der Grund liegt darin, daß in den Schießregeln schon mit der Möglichkeit gerechnet wird, daß die betreffende Entfernung die richtige sei. Unsere Vorschläge legen hierauf noch gar keinen Werth, sondern wollen zunächst nur ermitteln, ob die Gabel richtig gebildet ist. Nach denselben wird aber auch eine Korrektur vorgenommen, wenn von vier Schüssen drei übereinstimmend sind und nur einer entgegengesetzt ausgefallen ist. Nach den Schießregeln müßte, wenn dies auf der kurzen Gabelentfernung vorkäme, z. B.:

2050 —
2050 +
2050 —
2050 —

das Schießen fortgesetzt werden. Man muß nun noch einen oder zwei Schüsse abwarten, ehe man durch eine Korrektur Aufklärung darüber erhält, ob der hinter dem Ziel beobachtete Schuß richtig oder falsch beobachtet ist. Wir ziehen es vor, in solchem Falle um 50 m vorzugehen. Ist der Schuß richtig, also hinter dem Ziel, so werden die auf 2100 m abgegebenen Schüsse jedenfalls hinter dem Ziel liegen, und die Klarheit über die Sachlage ist zu derselben Zeit erlangt; sollte er aber falsch beobachtet sein, so erlangen wir die Kenntniß hiervon nach unserm Verfahren früher, als nach den Schießregeln. — Geht man nach drei Kurzschüssen auf die weite Gabelentfernung vor und erhält abermals drei Kurzschüsse, so schreiben die Schießregeln ebenfalls eine Korrektur vor. Sie thun hier also genau dasselbe, was wir ein- für allemal vorschlagen: sie verwerfen eine Beobachtung, die drei anderen gegenübersteht. Unser Vorschlag unterscheidet sich von den Schießregeln dadurch, daß er diesen Grundsatz überall befolgt, die Schießregeln aber nur bisweilen. Unser Vorschlag ist also jedenfalls folgerichtiger und hat überdies den Vorzug, schneller

zum Ziele zu führen, und das ist bei der vernichtenden Wirkung des heutigen Schrapnels nicht von der Hand zu weisen.

Wenn unter vier mit gleicher Erhöhung abgegebenen Schüssen zwei vor dem Ziel, zwei dahinter beobachtet werden, wird, wie in den Schießregeln, die Entfernung als zutreffend angesehen.

Die Uebersicht über den Verlauf des Schießens würde sehr erleichtert werden, wenn — nach Annahme unserer vorstehenden Vorschläge — der Schießende sich zum Grundsatz machte, die Entfernung nur in geraden Hundert-Meterzahlen zu schätzen. Nach Bildung der Gabel von 100 m wird das Schießen stets auf einer mit 50 m auslaufenden Entfernungszahl fortgesetzt. Die erste Korrektur führt stets auf eine ganze Hundert-Meterzahl. Reicht diese Korrektur noch nicht aus, so muß von Neuem eine Gabel gebildet werden (Punkt 13 der Schießregeln). Unzweifelhaft ist dann die Gabel von 50 m falsch gebildet. Ob dasselbe auch mit der weiten Gabel der Fall ist, ob also mit der Gabelbildung ganz von Neuem begonnen werden muß oder ob die Gabel in engeren Grenzen gebildet werden kann, darüber entscheidet der bisherige Verlauf des Schießens. Bei unserm Vorschlage giebt es nun eine ganz einfache Gedächtnißregel. Ist man durch die erste Korrektur (welche immer zu einer ganzen Hundert-Meterzahl führt) auf eine gerade Hundert-Meterzahl gebracht, so muß eine ganz neue Gabel gebildet werden, falls die Korrektur nicht ausreicht; ist man dagegen auf einer ungeraden Hundert-Meterzahl angelangt, so wird nur eine Gabel von 100 m gebildet, da in diesem Falle die eine Grenze der ursprünglichen weiten Gabel (von 200 m) richtig sein kann. Die nachstehenden vier Beispiele werden dies ganz klar machen:

I.			II.			III.			IV.		
1.	2000	—	1.	2000	—	1.	2000	—	1.	2000	—
2.	2200	+	2.	2200	+	2.	2200	+	2.	2200	+
3.	2100	—	3.	2100	—	3.	2100	+	3.	2100	+
4.	2150	—	4.	2150	+	4.	2050	—	4.	2050	+
5.	2150	—	5.	2150	+	5.	2050	—	5.	2050	+
6.	2200	—	6.	2100	+	6.	2100	—	6.	2000	+
7.	2200	—	7.	2100	+	7.	2100	—	7.	2000	+
8.	2200	—	8.	2100	+	8.	2100	—	8.	2000	+
9.	2400		9.	2000		9.	2200		9.	1800	

In diesen vier Beispielen sind alle Fälle, die bei der Gabelbildung vorkommen können, erschöpft. Nach den bestehenden Schießregeln würde das Schießen im Beispiel I auf 2150, im Beispiel II auf 2100, im Beispiel III auf 2050, im Beispiel IV auf 2000 m fortgesetzt werden müssen. Nach unserm Vorschlage kommen nur die auf 50 m auslaufenden Entfernungen 2150 und 2050 m in Frage. Im Beispiel I und IV führt die mit dem sechsten Schusse eintretende erste Korrektur auf eine gerade Hundert-Meterzahl, d. h. also an eine Grenze der Gabel von 200 m, und es muß demgemäß eine Gabel ganz von Neuem gebildet werden. In den Fällen II und III führt dagegen die Korrektur auf eine ungerade Meterzahl, also auf die Mitte der weiten Gabel. Demgemäß tritt jetzt nur eine Korrektur von 100 m — die Prüfung der einen Gabelentfernung — ein.

Die Aufnahme einer solchen Bestimmung in die Schießregeln halten wir selbstverständlich nicht für nothwendig; wir wollten nur zeigen, wie sich der Schießende die Sache dadurch erleichtern könnte.

Noch Eins ist im Beispiel IV bemerkenswerth. Nach den Schießregeln wäre Schuß 5 nicht mit 2050, sondern mit 2000 m abgegeben worden. Die drei Schüsse auf 2000 m hinter dem Ziel hätten allerdings um einen Schuß früher dem Schießenden gesagt, daß 2000 m nicht die zutreffende Entfernung sei. Man wäre nun aber auf 1950 m zurückgegangen und hätte, falls die Gabel in der That falsch gebildet gewesen wäre, erst nach Beobachtung von drei weiteren Schüssen zur Bildung einer neuen Gabel schreiten können. Die Wahrscheinlichkeit, daß Schuß 1 (2000 —) falsch beobachtet war, ist aber sehr groß, und es ist eigentlich kein vernünftiger Grund vorhanden, warum man erst 1950 m versucht. Die Hauptsache ist stets, Klarheit darüber zu erhalten, innerhalb welcher Grenzen das Ziel zu suchen ist. Man sieht, auch dann, wenn sich herausstellt, daß selbst die kurze Gabelentfernung zu groß ist, führen unsere Vorschläge unter Umständen noch schneller zum Ziel, als die Schießregeln.

Was sich gegen unsere Vorschläge oder, richtiger gesagt, für die Fortsetzung des Schießens auf der kurzen Gabelentfernung anführen läßt, ist uns wohl bekannt. Es ist hauptsächlich die Befürchtung, das Ziel zu überschießen. Man darf aber nicht übersehen, daß diese Bestimmung aus einer Zeit stammt, in der die

Granate noch das Hauptgeschoß war und das Schrapnel erst nach ganz vollendetem Einschießen angewendet wurde, in der man noch nicht erkannt hatte, daß schnelles Einschießen eine Lebensfrage für die Artillerie sei. Jetzt, wo wir die Granate — von sich bewegenden Zielen abgesehen — gegen lebende Ziele gewissermaßen nur noch als Entfernungsmesser gebrauchen, dürfte es angezeigt sein, das Verfahren dementsprechend zu ändern.

Ob und welche Schwierigkeiten sich beim praktischen Gebrauch unserer Vorschläge herausstellen werden, kann nur der Versuch lehren, denn keine Phantasie ist im Stande, alle in Wirklichkeit vorkommenden Fälle sich auszudenken. Wir sind schon zufriedengestellt, wenn unsere Vorschläge von den maßgebenden Kreisen ernstlich erwogen werden.

XX.

Vauban.

Probe aus der im nächsten Jahre erscheinenden „Geschichte der Kriegswissenschaften“ von Oberstlieutenant Dr. Max Jähns.

(Schluß.)

---

§ 3.

Nach dem Frieden von Ryswijk (1697) befestigte Vauban: Mont-Dauphin, Briançon, Givet und Neu-Breisach. Die Befestigung des letzteren Platzes erscheint besonders wichtig, weil es dafür gilt, daß sich in ihr wieder eine neue, die „dritte Manier“ Vaubans ausgesprochen habe.

Seit der bisherige Brückenkopf Frankreichs auf dem rechten Rheinufer, Breisach, dem Kaiser zurückgegeben war, handelte es sich um einen Ersatz in jener Gegend, einen befestigten Platz, den Vauban unter dem Namen „Neu-Breisach“ als Achteck entwarf. Die innere Seite, d. h. die Entfernung von einer Tour bastionnée zur anderen, beträgt 140 Toisen (ebenso viel wie in der zweiten Manier); aber die Thürme, die Contregarden und die Raveline wurden viel größer angelegt, als in dieser. Die Reduits der Raveline sind bis zur Brustwehr mit Mauerwerk bekleidet; das Ravelin selbst und die Contregarden haben jedoch nur halbes Revêtement, das eine lebendige Hecke überragt. Von dieser Einrichtung versprach der Urheber sich nicht nur wesentliche Ersparnisse, sondern auch minder gangbare Breschen. Endlich brach Vauban die in seiner zweiten Manier gerade Kurtine und gab ihr zwei kleine Flanken, deren jede zwei Geschütze aufnehmen konnte, ein freistehendes und eins in einer Kasematte. Das Kommandement des Hauptwalles ist behufs besserer Bestreichung des gedeckten Weges vermindert und seine Bekleidung bis zum Kranzstein gedeckt.

Frankreich war durch die vorhergegangenen Kriege völlig erschöpft, als es 1700 durch den Tod Carlos II. von Spanien vor

die Aufgabe gestellt wurde, einer europäischen Koalition die Spitze zu bieten. Im Jahre 1701 begann der Spanische Erbfolgekrieg, in welchem Vauban 1703 seine letzte Belagerung, die von Breisach, leitete.

Hier wurde der Rikochetschuß lange nicht in der Ausdehnung angewandt, wie vor Ath. Zum Theil lag das in der Oertlichkeit, zum Theil aber auch in der Ungeschicklichkeit der Artilleristen, über welche sich Vauban bitter beschwert. Neben den Rikochetbatterien finden sich wieder die alten Royalbatterien, und die zahlreiche Belagerungs-Artillerie (64 Kanonen und 32 Mörser) hatte Mühe, das Feuer der Festung, welche nur über 40 Kanonen und einige Haubitzen verfügte, zu dämpfen. Immerhin währte die Belagerung nur 13 Tage.

Am 14. Januar 1703 ernannte der König zehn Marschälle; einer derselben war Vauban. Dieser überreichte dem Herzoge von Burgund, unter dessen Oberbefehl er vor Breisach gestanden, einen Traité de l'attaque des places. Es ist die Umarbeitung der 1669 verfaßten Arbeit „Sur la conduite des sièges", bereichert durch den Inhalt eines von Vauban ebenfalls im Jahre 1703 gegebenen Avis sur l'attaque de Landau.*)

Das Original-Exemplar der dem Herzoge von Burgund überreichten Handschrift scheint das im Pariser Dépôt des fortifications aufbewahrte Manuskript zu sein, welches 1829 von Augoyat beschrieben und herausgegeben wurde. Ein zweites Manuskript, das den Titel führt „Traité des sièges et de l'attaque des places par le maréchal de Vauban (1704), findet sich im Dépôt de la guerre zu Paris (A. I. g. 22). Ein drittes Exemplar, welches ebenfalls sehr prachtvoll ausgestattet ist, be-

*) Landau war 1702 vom Markgrafen Ludwig von Baden erobert worden. Seine hochinteressanten Berichte an den Kaiser über diese Belagerung sind in den vom Oberst Röder v. Diersburg herausgegebenen Kriegs- und Staatsschriften des Markgrafen abgedruckt (Karlsruhe 1850). Außerdem besitzt über diese wichtige Belagerung das Archiv des großen Generalstabes zu Berlin zwei Handschriften (I. A. VIII. g.): Remarques sur le siège de Landau en 1702 par Breaude, Capitaine du régiment royale d'artillerie, 16. Juni bis 12. September 1702 (aus den Akten der Straßburger Genie-Direktion) und Journal d'un siège de la place de Landau 1702. — Am 17. November 1703 ging Landau jedoch wieder an die Franzosen verloren, nach heldenmüthiger Vertheidigung durch den Feldmarschall-Lieutenant Grafen Friesen. Ob die Angreifer sich des „Avis" von Vauban bedient, ist mir nicht bekannt.

sitzt die Bibliothek des großen Generalstabes zu Berlin (Bd. 6210), in die es aus der Metzer Artillerie- und Ingenieurschule gelangte. Leider fehlen ihm 59 Seiten Text und 4 Pläne.*) Ein viertes Exemplar bewahrt die k. k. Hofbibliothek zu Wien (ms. 10 833). — Je eine Handschrift im Pariser Fortifikationsdepot und im Berliner Generalstabe (Bd. 6211 b) sind lediglich Kopien der später zu erwähnenden de Hondtschen Ausgabe.

Die beste Ausgabe ist die von M. Augoyat: Traité des sièges et de l'attaque des places par le Maréchal de Vauban (Paris 1829).**)

Der Inhalt ordnet sich in folgende Abschnitte: Nützlichkeit der Festungen. Entschluß zur Belagerung. Berennung. Etwa nothwendige Brücken zur Verbindung der Quartiere. Lagerverschanzung. Contravallation. Vorbereitungen und Geräthschaften. Rekognoszirung. Eröffnung der Laufgräben. Die Sappe. Waffenplätze, d. h. Parallelen, ein Ausdruck, den Vauban selbst aber nicht braucht, der vielmehr diese Angriffswerke als „places d'armes" bezeichnet, „que nous nommerons ci-après, lignes première, deuxième et troisième". — Ausfälle. Batterien für Kanonen, Mörser und Steinmörser. Traversen. Einnahme des Vorgrabens und des gedeckten Weges, sowie dessen Benutzung zum Batteriebau. Grabenübergang. Wegnahme des Ravelins. Ueberschreiten des großen Grabens. Minen und Minenwesen (besonders ausführliche Abhandlung). Ueber den Angriff unregelmäßiger Plätze. Die Funktionen der Generaloffiziere in den Laufgräben. (Le Roi, Monseigneur et Monseigneur le duc de Bourgogne.) — Allgemeine Grundsätze. — Ueber die Artillerie sammt Vorschlägen zu einer verbesserten Organisation derselben.

Carnot sagt in seiner „Éloge de Vauban" über diesen Traité: „Une belle simplicité, une richesse d'idées, une abondance de moyens, une tournure particulière enfin, qui distingue l'homme d'experience de celui que les livres seuls ont instruit, caractérisent cette ouvrage." Der Verfasser entwickelt hier die Methode,

*) Dieser Mangel bestand nach einer Notiz bei Augoyat bereits im Jahre 1829. Uebrigens besitzt die Berliner Generalstabs-Bibliothek auch noch einen besonderen handschriftlichen „Atlas du mémoire de Mr. le maréchal de Vauban sur l'attaque des places" (B. 6212).

**) Bibliothek des Berliner Zeughauses (B. 821). Bibliothek des großen Generalstabes. Dem Exemplar der Berliner Kriegsakademie (D. 6312) fehlen die Pläne.

welcher er während der letzten 30 Belagerungen, die er geleitet, gefolgt war und welcher dann bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts fast alle Belagerer erfolgreich sich angeschmiegt haben. Dieser „Vaubansche Angriff“ ist ein so bekanntes Objekt der Schule und so eingehend in jedem Lehrbuche auseinandergesetzt, daß es überflüssig erscheint, hier auf ihn einzugehen. Nur auf drei Momente sei etwas näher hingewiesen: auf die Vaubanschen Verschanzungen, auf den Rikochetschuß und auf das Wurffeuer.

Die gelegentlich der Einschließung besprochenen Feldwerke haben insofern besonderes Interesse, als Vaubans später zu erwähnender Traktat über die Feldfortifikation nicht gedruckt und unzugänglich ist. Er lehrt hier, sich vor Allem nach dem Gelände zu richten. Die Grundrisse zeigen zusammenhängende Linien; vorspringende Redans flankiren gerade Kurtinen, liegen 300 Schritt von einander und haben 500 Schritt lange Facen. Das Profil, für das Vauban sehr genaue Tabellen giebt, gleicht im Wesentlichen dem noch heute üblichen; doch fällt die durchweg innegehaltene 2/3 Anlage der äußeren Brustwehr- und Escarpenböschung auf; die Grabensohle ist 6' breit, die Grabentiefe höchstens 8'. Bedeutend sind die von den gezwungenen Schanzbauern geforderten Leistungen: die Tagesarbeit beträgt mindestens 1/3 Kubiktoise (etwa 72 Kubikfuß) oder, den Tag zu 8 Arbeitsstunden gerechnet, 9 Kubikfuß auf die Stunde. Auf diese Weise will Vauban binnen 9 bis 10 Tagen zusammenhängende Circumvallationslinien um die ganze Festung herstellen.

Vaubans Theorie des Rikochetschusses zeigt, daß er jetzt bereits den hohen und den flachen (ricochet mou et roide) unterscheidet, den letzteren aber entschieden vorzieht. Der Rikochetschuß soll nicht nur enfiliren, sondern auch plongiren, d. h. einen Aufschlag auf der betreffenden Linie machen und dann in mehreren Sprüngen weitergehen.*)

---

*) Humbert sagt in seiner Uebersetzung Vaubans: „Ricochet bedeutet das Werffen, welches von denen jungen Knaben das Jungfern-Werffen genannt und folgender Gestalt verrichtet wird: sie werffen mit einem etwas breiten und dünnen Stein oder Scherben, etwa in der Größe und Gestalt eines harten Thalers, unter der Hand hin auf das Wasser, dergestalt, daß der Stein, sobald er aus der Hand flieget, einen niedrigen Bogen in der Luft machet, flach auf das Wasser fähret und sich von demselben etliche mahl wiederum aufhebet, von neuem Bogen formieret und das Wasser berühret, und also gleichsam auf dem Wasser hüpffet und etliche Sprünge thut bis er endlich alle Krafft des Wurffs verliehret. Müßte also dieser Aehnlichkeit wegen im Deutschen der Ricochet-Schuß das „Jungfern-Schießen“ oder „Junfernschuß“, die

Je kürzer also die Linie oder in je kleinere Abschnitte sie durch Traversen getheilt war, um so höher mußte der Schuß genommen werden. Da es nun aber zu Vaubans Zeit außer den wenigen Traversen im gedeckten Wege, welche zur Sicherung der Waffenplätze dienten, kaum Traversen gab (Schwabachs Bauweise ist ja Entwurf geblieben), so war damals auch kein Grund vorhanden, den hohen Rikochet anzuwenden, falls nicht etwa besonders hohe Werke auf verhältnißmäßig sehr kurze Entfernung rikochetirt werden sollten. An eine sorgfältige, auf Beobachtung gestützte Kombination von Ladung und Erhöhung, wie sie Vauban empfiehlt, war übrigens bei dem damaligen Stande der Artillerie unter gewöhnlichen Umständen nicht zu denken. Was den Schüssen an Genauigkeit abging, suchte man durch ihre Zahl zu ersetzen. Noch 40 Jahre später sagt Belidor, daß man auf die Ladung nicht sonderlich achtgebe und sich begnüge, das Rohr auf den Richtriegel herabzulassen. Neben den Rikochetbatterien lagen in der ersten und zweiten Parallele Mörserbatterien großen Kalibers zur Ergänzung und Vollendung der Umfassung durch den artilleristischen Angriff. Von der dritten Parallele aus warf Vauban aus Steinmörsern leichte sphärische Geschosse in den gedeckten Weg, die Waffenplätze, die Flanken und die Bresche. Daneben gebrauchte er die Handgranaten und suchte deren Wirkungskreis durch eine sorgfältige Instruktion für die Grenadiere zu erweitern. Von den kleinen Coehornschen Mörsern hielt er anfangs nicht viel; spätere Erfahrungen ließen ihn jedoch auch diese empfehlen.

§ 4.

Ein kriegserfahrener Offizier und geschätzter Schriftsteller, General Virgin, der um 1780 als Ingenieur in schwedischen Diensten stand, äußert in der Einleitung seines Werkes, daß Vauban, der Erfinder der Parallelen und des Rikochets, auch

---

Ricochet-Batterie „Jungfern-Batterie" genennet werden. Diese Bezeichnung würde im Anfange sehr fremde scheinen; allein sie hat an sich so wenig Ungereimtes als die französische. . . Wir haben fast ein gleiches Exempel an der Handramme, welche die Franzosen Demoiselle und die Teutschen Jungfer nennen, welches gleichfalls wegen einiger Aehnlichkeit geschiehet." — Man hat den Ausdruck „ricochet" von ri und côchet herleiten wollen. „Letzteres bedeutet den Hahnentritt, ri vermuthlich das Kikeriki." Damit stimmt eine Aeußerung Vaubans zusammen, welche lautet: „Ich weiß wohl, daß dem Rikochet auch sein Name schadet, qui sent un peu de la polissonnerie." (Vergl. „Die Bedeutung des Marschalls Vauban für die Artillerie", Jahrbücher für Armee und Marine XII, 1874.)

unzweifelhaft Mittel gekannt habe, um die Vertheidigung wieder mit dem Angriffe ins Gleichgewicht zu bringen. Dies habe er jedoch absichtlich unterlassen, um sein, damals im Kriege so glückliches Vaterland von der neuen Angriffsmethode den höchstmöglichen Nutzen ziehen zu lassen und dem Auslande nicht selbst die Mittel dagegen an die Hand zu geben. „Dieser schweren Beschuldigung“ — wie er es sonderbarerweise nennt — tritt General v. Brese entschieden entgegen, indem er mit Recht darauf hinweist, daß Vauban selbst noch die für Frankreich sehr bedenkliche Wendung des Spanischen Erbfolgekrieges erlebte und mit Schmerz seine eigenen Befestigungen in kurzer Frist dem Angriff unterliegen sah, und daß er schon vom Jahre 1684 ab bemüht war, der Vertheidigung durch wesentliche Aenderungen seiner ursprünglichen Bauweise mehr Stärke zu verleihen. Für diese Auffassung Breses sprechen aber auch zwei literarische Arbeiten Vaubans: Die Denkschrift über die Befestigung von Paris und die Abhandlung über die Vertheidigung fester Plätze.

Schon im Jahre 1689 reichte Vauban dem Könige ein Mémoire ein: „De l'importance dont Paris est à la France et soin que l'on doit prendre de sa conservation“. Ohne Erfolg. Als dann der für Frankreich unglückliche Verlauf des Feldzuges von 1706 den Verlust der Niederlande und der Grenzfestungen des Nordens herbeigeführt, sandte Vauban jenes Mémoire zum zweiten Male ein, begleitet von einer Note: „Les fortifications de Paris sont un ouvrage indispensable si l'on veut mettre le royaume en parfaite sécurité.“

Vaubans Auffassung kennzeichnen die Anfangsworte: „Si le prince est à l'état ce que la tête est au corps humain (chose dont on ne se peut pas douter), on peut dire que la ville capitale de cet état lui est ce que le coeur est à ce même corps; or, le coeur est considéré comme le premier vivant et le dernier mourant; le principe de la vie, la source et le siège de la chaleur naturelle, qui de là se repand dans toutes les autres parties du corps qu'elle anime et soutient.“ Vauban schätzt die Reichthümer von Paris auf mehr als die Hälfte alles Vermögens im Königreiche. „Il n'y a point de ville en Europe, ni peut-être dans le monde où l'effet des bombes soit plus à craindre qu'à Paris.“ Der Verfasser schlägt vor, zuerst die alte Stadtbefestigung (Linie der inneren Boulevards) wieder herzustellen, dann auf mehr als Kanonenschußweite eine zweite äußere Enceinte anzulegen (1000 bis 1200 Toisen Abstand von der inneren), welche alle

geeigneten Höhen, insbesondere Montmartre, Chaillot, Saint-Jacques, Saint-Victor, occupire. (Es ist das ungefähr die Linie der Umwallung von 1840.) Diese Enceinte sei gut zu bastioniren oder mit bastionirten Thürmen auszustatten; sie sei zu revetiren und ihr ein Graben von 18 bis 20′ Tiefe und 10 bis 12 Toisen Breite vorzulegen. Die Thore seien durch Halbmonde, die tours bastionnées durch Contregarden zu schützen. Am Seine-Ufer möge man zwei starke Citadellen einrichten, „afin de maintenir Paris dans le devoir; car une ville de cette grandeur, fortifiée de cette façon, pourrait devenir formidable même à son maitre".

Die Arbeit wurde als „Mémoire inédite" zum ersten Male 1821*) zu Paris, demnächst 1823 in Straßburg veröffentlicht, später in der fragmentarischen Ausgabe von Vaubans Oisivetés und auszugsweise in der 57. Lieferung des Spectateur militaire (1830), sowie als Anhang der Histoire de Vauban (Lille 1844).**)

Im Jahre 1704 war das von Vauban befestigte Landau verloren gegangen,***) und dieser Unglücksfall veranlaßte den Marschall zur Abfassung eines Journal de la défense de la Place de Landau, welches neuerdings veröffentlicht worden ist.†)

Gegen Ende eben jenes Jahres 1706, in welchem er das zweite Mémoire über die Befestigung von Paris verfaßte, schrieb dann Vauban in großer Eile auch seinen Traité de la déffense des places, von dem das Pariser Dépôt de la guerre eine

---

*) Dépôt de la guerre in Paris (A. I. g. 148).

**) Vergl. auch Picot: Les fortifications de Paris, Vauban et le régime parlementaire (Revue des deux mondes, 15 oct. 1870).

***) Vergl. Röber v. Diersburg a. a. O. In einem Bericht an den Kaiser vom 18. September 1704 begründet der Markgraf die Belagerung von Landau durch den ausdrücklichen Wunsch Marlboroughs und der Generalstaaten, insbesondere aber „weillen S. Maj. der römische König in höchster Person so weit herausgereiset, zu Erhaltung Dero glori fast unumgänglich nöthig sey, eine so considerable operation vorzunehmen". Im Archiv des großen Generalstabes zu Berlin befindet sich ein Journal de la défense de Landau, commencé par Mr. de Villemont, Ingenieur en chef de la place, et continué par Mr. de Joinville jusqu'au 23 nov. 1704. (Aus dem Nachlasse des Fürsten von Hohenlohe. L. A. VIII a. 8.)

†) Augoyat: Mémoires inédits (Paris 1841), Generalstabs-Bibliothek zu Berlin (B. 6011).



Abschrift in Folio besitzt (A. l. g. 27), die aus dem Jahre 1707 stammt. Vauban leitete ihn mit folgenden Worten ein.

„Quand je fis le Traité de l'attaque des Places, je ne m'attendais à rien moins qu'à en devoir faire un de leur défense, ne croyant pas qu'elle nous pût être nécessaire, vu l'état florissant de nos affaires et l'heureuse prospérité dont nous jouissions; . . mais ce qui nous est arrivé depuis peu, m'ayant ouvert les yeux, . . . je me suis résolu à faire ce Traité, ou j'ai mis tout ce que l'experience, la mémoire et l'imagination m'ont pu fournir de meilleur. Si j'avais pu y employer plus de temps, peut-être aurais-je mieux fait; mais tel qu'il est, je le donne de bon coeur, et je souhaite avec passion qu'il puisse être de quelque utilité."

Der Inhalt zerfällt in drei Theile. — Der 1. Theil enthält eine Erläuterung der Befestigungen selbst, des Gebrauches und der Eigenschaften der Werke, ihrer Schwächen und Stärken. — Der 2. Theil beschäftigt sich mit der Ausrüstung der Festungen: Garnison, Verpflegung, Artillerie, Munition, Geräthe, und giebt Anleitung, sich einen Plan der Dauer der Belagerung auszuarbeiten. — Der 3. Theil behandelt endlich die Vertheidigung selbst vom Augenblicke der Berennung an bis zu dem der Uebergabe.

Vauban hatte in der Vertheidigung keine unmittelbare Kriegserfahrung. Daraus erklärt sich sowohl, daß diese Abhandlung nicht auf der Höhe derer über den Angriff steht, als namentlich auch, daß sie von den Kriegsleuten nicht so wie diese begehrt wurde. Sie scheint sogar lange unbekannt geblieben zu sein; denn de Hondt versichert in seiner, sogleich näher zu erwähnenden Ausgabe „De l'attaque et de la défense des places", daß er sich authentischer Abschriften der Arbeiten des Marschalls versichert habe. Was er jedoch als Vaubans „Traité de la défense" giebt, hat nicht diesen, sondern den Ingenieur **Deshoulières** zum Verfasser; das Publikum, auch das der engeren Fachkreise, mußte also nicht in der Lage sein, de Hondts Druck mit dem Original vergleichen zu können.

Deshoulières hatte diese Arbeit dem Könige als Frucht sechsunddreißigjähriger Erfahrung im Jahre 1675 überreicht, und ihr Original befindet sich noch jetzt in der Handschriftensammlung der Pariser Nationalbibliothek (Nr. 2065, Colbert). Vauban selbst hat sein Exemplar des Werkes mit Anmerkungen versehen und sein Urtheil in die Worte zusammengefaßt: „Cet écrit est de quelqu' officier qui a de l'esprit

et ne s'explique pas mal et qui a vu quelques sièges, mais qui n'a nul principe et qui, en un mot, n'est pas ingénieur." *)

In der Veröffentlichung des Ingenieurs und Mathematikers Desprez de Saint-Savin: „Attaque et Défense des places de Vauban" (Paris 1736),**) wie in der Ausgabe Somberts: „Traité de la défense des places" (Paris 1759)***) ist diese Arbeit Deshoulières' mit Bruchstücken der echten Abhandlung Vaubans unkritisch vermengt. Da nun aber Deshoulières ohne Kenntniß von Vaubans Angriffsverfahren schrieb, so ergaben sich zwischen den vermischten Texten natürlich auffallende Widersprüche, welche man mit Unrecht Vauban zur Last gelegt hat.

Deshoulières schreibt unter der Voraussetzung derjenigen Angriffsmethode, die vor 1673 üblich war. Er kennt nur die vereinzelten Approchen, welche den Ausfällen und den Contre-Approchen so sehr ausgesetzt waren, und empfiehlt daher die letzteren beiden dem Vertheidiger bringend. Vauban aber stützt den Angriff auf seine Parallelen, von denen er hervorhebt, „qu'ils ont la propriété singulière et très-estimable d'empêcher les sorties ou du moins de les rendre inutiles". Aus solcher Verschiedenheit der Grundlage ergaben sich dann Widersprüche wie die zwischen Seite 206 bis 208 und 215 des vermischten Traktates. Denn an der ersten Stelle werden die Contre-Approchen empfohlen und versichert, daß kräftige Ausfälle peuvent considérablement retarder les approches; an der andern Stelle dagegen heißt es, qu'on n'a jamais vu de sorties retarder d'un demi-jour le progrés des attaques bien dirigées".

Die wirkliche Abhandlung Vaubans enthält keinerlei Widerspruch. Sie erschien zum ersten Male unter dem Titel „Traité de la Défense des Places par le maréchal de Vauban. Augmenté des Agenda du maréchal sur l'attaque et la défense et de ses notes critiques sur le Discours de Deshoulières par M. le baron de Valazé." (Paris 1829.)†)

*) Deshoulières' Abhandlung nebst Vaubans Noten sind in Valazés Ausgabe von Vaubans echtem Traktat als Anhang abgedruckt.

**) Es ist der Anhang zur 2. Auflage einer „Nouvelle école militaire ou La fortification moderne". (Dépôt de la guerre zu Paris. A. I. g. 52.)

***) Bibliothek des großen Generalstabes in Berlin. (B. 6218.)

†) Bibliothek des großen Generalstabes. Bibliothek des Zeughauses in Berlin (B. 822).

Die Verdeutschung der Zombertschen Ausgabe, welche G. A. v. Clair „auf höchsten Befehl" unter dem Titel „Vaubans Abhandlung über die Vertheidigung der Festungen" lieferte (Berlin 1770),*) ist natürlich auch apokryph. Am 9. Oktober 1770 übersandte König Friedrich II. sie dem Generallieutenant v. Tauenzien mit folgender Kabinets-Ordre: „Ich überschicke Euch hier beigehend eine Uebersetzung des vortrefflichen Werkes des Maréchal Vauban von der Vertheidigung in der Absicht, daß dieses Buch denen Officiers der Garnison zur Lesung und Unterricht zwar communiciret, an sich aber vor beständig bei dem dortigen Gouvernement verbleiben soll." **)

Eine kritische ausführliche Würdigung: „Observations sur l'ouvrage de la deffense des places par Mr. de Vauban", welche unmittelbar nach Vaubans Abhandlung geschrieben zu sein scheint, besitzt die Handschriften-Abtheilung der Pariser Nationalbibliothek (Nr. 12 385).

Nach Vaubans ausgesprochener Absicht sollten seine literarischen Arbeiten nicht veröffentlicht, ja nicht einmal abgeschrieben werden. Das ist jedoch, wie wir sahen, nicht so streng genommen worden, wenigstens was die Conduite des sièges, den Directeur des fortifications und den berühmten Traktat über den Angriff betrifft. Bald traten auch noch weitere Schriften ans Licht.

Im Jahre 1737 gab de Hondt im Haag den 1. Band eines zweibändigen, dem Kronprinzen von Preußen gewidmeten Werkes „De l'attaque et de la défense des places par M. de Vauban" ***) heraus, und dieser 1. Band enthält die 25 Kapitel über den Angriff, im Wesentlichen ganz dem Original entsprechend.

Einige Fortlassungen, Entstellungen und Zusätze sind allerdings vorhanden, und unter den letzteren fällt besonders ein Hinweis auf die Einschließung von Ypern im Jahre 1710 auf, der unmöglich von Vauban herrühren kann, da dieser bereits 1707 gestorben war. Die zweite Abtheilung des ersten Bandes bringt die Abhandlung über die Vertheidigung, aber nicht die von Vauban, sondern, wie schon gesagt, die von Deshoulières.

---

*) Berliner Kriegsakademie (D. 6225). Artillerie- und Ingenieurschule Charlottenburg (C. 865).

**) Preuß: Urkundenbuch, III., 238.

***) Großer Generalstab, Berlin (B. 6217). Pariser Dépôt de la guerre (A. I. g. 25).

Der 2. Band von de Hondts Publikation erschien ein halbes Jahrzehnt später (Haag 1742).*)

Er enthält einen Traité des mines par Vauban und eine Abhandlung De la guerre en général par un officier de Distinction, d. h. ein durch taktische Rathschläge erweitertes Aemterbuch, das nichts mit Vauban zu thun hat. Daß der Traktat über die Minen von letzterem herrührt, ist wahrscheinlich, doch nicht gewiß, und dasselbe gilt von einer ohne Ort und Jahr veröffentlichten Instruction pour servir du transport et du remuement des terres.**) — Der ersten Quartausgabe de Hondts folgte (Haag 1742/43) eine in Oktav,***) welche nach besseren Handschriften hergestellt und durch Fontenelles Eloge de Vauban bereichert ist, im Uebrigen aber denselben Inhalt hat, wie die Quartausgabe. Auf letztere stützt sich noch de Humbert, welcher „Angriff und Vertheidigung der Festungen durch Herrn von Vauban auf hohen Befehl übersetzt" und dem Könige Friedrich dem Großen zugeeignet hat (Berlin 1744/45).†)

Auf ein von Bélidor geliefertes Manuskript begründete Jombert eine neue Ausgabe der Oeuvres militaires de Vauban in drei Bänden (Paris 1779),††) welche im Ganzen der von de Hondt entspricht.

Der erste Band enthält die Abhandlung über den Angriff, der zweite die über die Vertheidigung in der bereits erwähnten Mischung von Vaubans wirklicher Arbeit und Deshoulières' Traktat; der dritte Band bringt den Aufsatz über die Minen und die apokryphe Abhandlung über den Krieg im Allgemeinen.

---

*) Großer Generalstab Berlin (B. 6217). Pariser Dépôt de la guerre (A. I. g. 25).

**) Berliner Kriegsakademie (D. 6012). — Der Traktat von den Minen erschien auch selbstständig: Paris 1740, 1799 und Haag 1744. Auch Quincy hat ihn, sowie die Tables pour l'approvisionnement des places de guerre de Mr. de Vauban in seinem Art de la guerre (Paris 1740) abgedruckt.

***) Pariser Dépôt de la guerre (A. I. g. 25'). Berlin. Generalstab (B. 6019 und 5491).

†) Bibliothek des Verfassers. Charlottenburg, Artillerie- und Ingenieurschule (C. 859).

††) Bibliothek des großen Generalstabes zu Berlin und Dépôt de la guerre zu Paris (A. I. g. 25"—27).

In der Revolutionszeit erschienen dann die Oeuvres militaires ou traité de la défense et de l'attaque des places du maréchal de Vaubau, rectifié et augmenté de développement, de notes et de figures par le général de la Tour-Foissac (Paris 1792 bis 1795).*)

Der Text erscheint hier vielfach verstümmelt; es fehlt (bezeichnend für l'an III) das Kapitel über den Aufenthalt der Prinzen in den Laufgräben; aber sonst ist manches richtig gestellt, manches Wichtige hinzugefügt.

Im Jahre 1829 endlich erfolgten die authentischen, schon erwähnten Ausgaben von Augoyat und de Valazé, und auf sie gestützt die Verdeutschung v. Zastrows „Vaubans Angriff und Vertheidigung fester Plätze" (Berlin 1848).**)

§ 5.

Die hohe Würde des Marschallates verurtheilte Vauban zu einer ihm wenig willkommenen Muße, welche der nie rastende dazu verwendete, seine mannigfachen Aufsätze, Entwürfe und Pläne in Ordnung zu bringen.

„Infatigable chercheur de tout ce qui pouvait l'éclairer sur l'état de la France", sagt Fontenelle, „Vauban n'épargnait aucune dépense pour amasser la quantité infinie d'instructions et de mémoires dont il avait besoin, et il occupait sans cesse un grand nombre de secrétaires, de dessinateurs, de calculateurs et de copistes". So brachte er allmählich einen „Ramas de plusieurs mémoires de sa façon sur différents sujets" zusammen.

Die Gesammtmasse dieser Arbeiten vereinigte Vauban in 12 Foliobänden, denen er, stolz bescheiden, den Titel „Mes Oisivetés" (Mein Müßiggang) gab.

Sieben von den zwölf Bänden gingen verloren; doch blieben von ihrem Inhalte einige Aufsätze in Abschriften erhalten, welche bei Lebzeiten Vaubans hergestellt waren und sich jetzt zum Theil im Pariser Dépôt de fortification befinden. Von den erhaltenen fünf Bänden gehören drei der Nationalbibliothek zu Paris (Nr. 9168), einer derselben

*) Großer Generalstab zu Berlin und Pariser Dépôt de la guerre (A. I. g. 25"—27).

**) Bibliothek des großen Generalstabes zu Berlin.

(Bd. VI) enthält den Aufsatz „Munitions des places de guerre“. Die beiden anderen erhaltenen Bände befanden sich um 1845 in Privathänden (Baronin v. Valazé und Baronin Haxo).

Der Buchhändler Corréand ließ von 1841 bis 1845 drei Bändchen Auszüge aus den Oisivetés drucken.*)

Allent theilt die literarischen Arbeiten Vaubans in drei Sektionen.

Die erste umfaßt in sechs Artikeln die Mémoiren über die Belagerungen, über die festen Plätze (deren Behandlungsweise oben gekennzeichnet wurde), über die Befestigung der Grenzen und der Hauptstadt und diejenigen über die Wasserstraßen. Unter den letzteren sind sehr interessante Arbeiten.**)

Die zweite Sektion umfaßt die rein militärischen Arbeiten, von denen die wichtigsten bereits aufgeführt wurden. Außer diesen sind gedruckt:

1. Mémoire au Roi sur la levée et l'enrolement des Soldats, welches kurz nach dem Frieden von Ryswijk 1697 abgefaßt zu sein scheint, sowie 2. Projet d'ordre et de précautions que Mr. de Vauban juge qu'on peut prendre contre l'effet des bombes au Hâvre et qui peut servir pour les autres villes et ports exposés au bombardement.***) Die bedeutendste der nicht gedruckten Arbeiten der zweiten Sektion ist der Traité des fortifications de campagne ou camps retranchés, dessen Originalmanuskript die in weiblicher Linie vom Marschall abstammende Familie de Rosanbo besitzt, während die Pariser Nationalbibliothek eine 1786 nach dem Original von Tourcroy angefertigte Abschrift aufbewahrt (Nr. 12 382). Die Abhandlung ist allerdings nicht ganz vollendet; aber sie bleibt doch für die Geschichte der Wissenschaft von hohem Werthe, weil sie den Gedanken befestigter Lager unter den Mauern der Festungsstädte entwickelt, und zwar solcher Lager, die von detachirten Forts umgeben sind. — Ferner gehören zu diesen Arbeiten: Le livre de guerre ou traité des cinq principales actions militaires. — Mémoires militaires, où sont exposés les défauts de notre in-

---

*) Bibliothek des großen Generalstabes zu Berlin.

**) Insbesondere die Fragmens d'un mémoire sur la navigation générale de France, bei deren Abfassung Vauban starb.

***) Abdruck beider Schriften in den mehrfach angeführten, von Augoyat herausgegebenen Mémoires inédits (Paris 1841).

fanterie et les moyens de la rétablir et de la rendre excellente.*) — Méthode infallible de procurer pour la défense de l'État tel nombre d'hommes dont on aura besoin. — Moyen d'empêcher les abus dans la manière de faire subsister les armées. — Mémoire sur les mineurs et sapeurs etc.

Die dritte Sektion umfaßt die vermischten Werke, aus denen, nur zur Charakterisirung des Umfanges der Geistesthätigkeit Vaubans, einige hervorgehoben sein mögen.

Mémoire pour le rétablissement de l'édit de Nantes (1689). Versuch, die Wunden wieder zu heilen, welche die Auswanderung der Protestanten Frankreich geschlagen, indem man ihnen aufs Neue Glaubensfreiheit sicherte.

Dixme royale (1698). Eine nationalökonomische Arbeit, welche ein neues Steuersystem vorschlägt, da das bisherige das Volk zu Grunde richte, und zwar nicht sowohl durch die Höhe, als durch die Einrichtung und Vertheilung der Auflagen. Der Widerspruch der bevorrechteten Klassen brachte es dahin, daß Vaubans maßvolle, aber durchgreifende Vorschläge bei Seite geschoben wurden — ein Unglück für Frankreich; denn andernfalls wäre vielleicht die Revolution vermieden worden.**)

Mémoires de Statistique. Die erste statistische Arbeit über Frankreich, gering an Umfang, aber bemerkenswerth wegen ihrer Klarheit und Genauigkeit.

Moyen de rétablir nos colonies de l'Amérique et de les accroitre en peu de temps.***)

Idée d'une excellente noblesse et des moyens de la distinguer par les générations.***)

Eine Anzahl der mit Vaubans Namen veröffentlichten militärischen Schriften erscheint hinsichtlich der Urheberschaft zweifelhaft. Dahin gehören:

Essais sur la fortification. (Paris 1839.) Eine aus dem Jahre 1714 stammende Abschrift dieser Arbeit bewahrt die Pariser Nationalbibliothek (ms. Nr. 9164/5).

---

*) Auch einen Theil dieser Denkschrift theilt Augoyat mit, und zwar unter dem Titel „De la solde, de l'habillement et des armes de l'infanterie".

**) Druck als Projet d'un Dixme royale s. l. 1707, 1708. Auch in Économistes financiers de XVIII. siècle (Paris 1851). Auszug in der Histoire de Vauban.

***) Auszug in der Histoire de Vauban.

Communauté des principes entre la tactique et la fortification. (Paris 1825, 1835.)

Seitdem Vauban dem Könige die Dîme royale überreicht, hatte er die Gunst des Herrn verscherzt. Der Monarch erblickte in ihm, wie Saint-Simon berichtet, nichts mehr „qu'un insensé pour l'amour du public et qu'un criminel qui attentait à l'autorité de ses ministres, par consequent à la sienne“. Endlich, am 14. Februar 1707, erschien ein Befehl, alle Exemplare der Dîme royale zu confisciren; ein Befehl, der am 19. März wiederholt wurde. Diese öffentliche Kränkung brach dem Marschall das Herz. Vierzehn Tage nach dem zweiten Arrêt, am 30. März 1707, starb Vauban, standhaft wie er gelebt.*) Sein Herz wurde 1808 auf Befehl Napoleons in den Dom der Invaliden übergeführt.

Vauban hat theilgenommen an allen Feldzügen von 1651 bis 1706, diente bei 7 Belagerungen in untergeordneter Stellung, leitete deren 40, darunter 24 unter dem Oberbefehl des Königs oder des Dauphins, also wohl thatsächlich als oberster General. Von all diesen Belagerungen blieb nur eine, die von Valenciennes, erfolglos, weil Vauban während derselben gefährlich verwundet wurde. Im Ganzen wohnte er mehr als 300 Kämpfen bei und ward achtmal verwundet. Schwerlich hat je irgend ein Mensch so viel Erfahrung im Belagerungskriege gesammelt, wie Vauban, und er verwerthete diese Erfahrung bei der Errichtung oder Verbesserung von mehr als 160 festen Plätzen. Und doch erscheint der Mensch Vauban fast noch ehrfurchtgebietender, als der Kriegsmann! Nachdenksam und von einer unübertrefflichen Thätigkeit hat er geradezu Erstaunliches geleistet, zumal wenn man bedenkt, daß er die Hälfte seines Daseins im Lager zugebracht hat. Sein Amt als Generalkommissar der Befestigungen, die beständige Ueberwachung der Häfen und Grenzplätze und ihrer Bauten ließen ihn sein Vaterland unaufhörlich nach allen Richtungen hin durchkreuzen. Er machte diese Reisen zu Pferde in Begleitung zweier Diener und zweier Sekretäre, und sein geübtes Auge sah unglaublich viel; sein geübtes Ohr verstand den Notablen wie den Arbeiter auch bei halben Worten. Doch im Allgemeinen vertraute sich Jeder

*) Das im Jahre 1708 zu Amsterdam erschienene Testament politique de Vauban ist untergeschoben.



gern Vauban an, dessen Güte, Geradheit und Wissensdurst in ganz Frankreich bekannt waren, und von dem man wußte, daß er das Vertrauen Colberts wie Louvois genoß und sich nicht scheute, auch mit dem Könige geradeaus zu reden. Kaum dürfte bei seinen Lebzeiten irgend etwas Großes unternommen worden sein, an dem er nicht Theil gehabt hätte. Er begutachtete den Entwurf des Canal du Midi; ihm verdankt man den bedeutendsten Theil des nordfranzösischen Kanalsystems und den ersten Gedanken einer Verbindung der Marne mit dem Rhein. Er war es, der die Bewaffnung der Infanterie mit der Steinschloßflinte und dem Bajonett durchsetzte, indem er als Uebergang (nach deutschem Vorbilde) ein Gewehr konstruirte, welches Stein- und Luntenschloß verband. Von ihm ging die Idee des militärischen Ludwigs-Ordens aus. So erscheint es in jeder Hinsicht angemessen, daß die Akademie der Wissenschaften ihn zu ihrem Mitgliede ernannte (1699).

Eine Schwäche Vaubans, die sich doch leicht aus seiner eigenen unermeßlichen Popularität und aus dem damals unbestrittenen Prestige seines Vaterlandes erklärt, war seine Ueberschätzung der Leistungen Frankreichs. Er spricht es gelegentlich unumwunden aus, daß Franzosen und Spanier es seien, welche die Kriegskunst sowohl im freien Felde, als im Belagerungskriege auf den höchsten Gipfel gebracht: „les autres n'ont fait que les imiter de loin!“ Das ist ziemlich stark, zumal wenn man bedenkt, daß Vauban als Fortifikator unzweifelhaft ein Nachahmer Speckles war. — Puységur denkt anders; er gesteht, daß die Franzosen nur allzu oft die Letzten gewesen, gute Neuerungen einzuführen: „il n'est pas, jusques au caracol, que nous n'ayons pas appris des Allemans!“

§ 6.

Wenn man die Kriegsbauten und die militärischen Schriften Vaubans studirt, so findet man merkwürdigerweise nirgends bindende Vorschriften für das Tracé einer „Front“. Die Regeln, welche in dieser Hinsicht mit seinem Namen verknüpft werden, sind thatsächlich nicht von ihm, sondern von dem Mathematiker **Sauveur** und dem Abbé **Dufay** aufgestellt worden. Ersterer war Vaubans Nachfolger als Vorsitzender der Prüfungskommission für Ingenieure, letzterer aber der Verfasser einer kleinen Schulschrift, welche den Titel führt: Véritable manière de bien fortifier de Mr. de Vauban, avec un traité préliminaire des principes de

géometrie par Mr. l'abbé du Fay. (Paris 1687, 1694,*) 1752, 1771; Amsterdam 1691, 1692,**) 1718,***) 1729,†) 1748.)

Dies Werk ist von Vauban mit folgender Approbation versehen worden: „Ce petit Traité de Fortifications ne contient rien qui ne soit conforme a celles qui se pratiquent dans les Places du Roi. Paris, 2 mars 1691. Vauban.“ Es ist das doch nur eine wenig werthvolle, negativ gehaltene Empfehlung.

Auch was sonst direkt oder indirekt mit Vaubans Namen verbunden über Fortifikation geschrieben bezw. herausgegeben wurde, hat keinerlei autoritativen Charakter. Es sind besonders folgende Schriften:

Manière de fortifier de Mr. de Vauban par Mr. le chevalier **de Cambray.** [Amsterdam 1689,††) französisch und deutsch ebenda 1692.†††)]

Der bekannte Militär-Schriftsteller Ferd. v. Flemming sagt 1726 über diese Arbeit: „Der Ritter v. Cambray hat dieses Buch Friedrich III., damahligen Churfürsten von Brandenburg dediciret und hat lange unter dem sehr berühmten Ingenieur Mr. de Vauban gearbeitet und sich dahero eines so großen Meisters Methode bedienen können.“ — Dies Buch ist im Wesentlichen identisch mit dem vorigen, wie denn der Chevalier de Cambray in der Ausgabe der Véritable manière von 1728 neben dem Abbé du Fay auf dem Titel erscheint. Die kurzgefaßte Arbeit zerfällt in einen Traité de Géometrie und einen des Fortifications. Sie ist klar und gut geschrieben, gedenkt aber nirgends der verschiedenen „Manieren“ des Meisters.

Teutschredender Vauban oder Anweisung wie man auf heutige Art befestigen soll. Alles in französischer Sprache herausgegeben von dem weltberufenen Ingenieur Vauban; anjetzo in das Hochdeutsche gegeben. [Mainz 1696, 1702, 1707.*†)]

---

*) Charlottenburg, Artillerie- und Ingenieurschule (C. 2014).

**) Königliche Bibliothek zu Berlin (H. y. 825).

***) Pariser Dépôt de la guerre (A. I. g. 31).

†) Ebenda (32).

††) Bibliothek des Verfassers; auch in der Bibliothek der 12. Artillerie-Brigade, Dresden (I. I. 88).

†††) Bibliothek des Verfassers.

*†) Bibliothek der 12. Artillerie-Brigade, Dresden (I. I. 116).

Le véritable Vauban par Leonhard Christophle **Sturm.** (Haag 1708, 1710.)*)

„C'est à dire", bemerkt der Prinz von Ligne, „que ce n'est point du tout lui et que c'est pour se faire paroitre plus habile, que Sturm nous donne les corrections du Système françois par les Allemends et les Hollandois."

Nouvelle manière de fortifier les places, tirée des methodes de Mr. de Vauban et autres fameux ingenieurs de ce siècle. (Amsterdam 1710.)**)

Es ist dies der zweite Theil eines Werkes, dessen erster Theil unter dem Titel: „Nouvelle maniere de fortifier les places, tirée des methodes du chev. de Ville, du comte de Pagan et de Mr. de Vauban" im Jahre 1689 zu Paris erschien und den Ingenieur Bernard zum Verfasser hatte.

Vaubans Methode zu fortificiren, durchaus in Kupfer gestochen von **Heckenauer.** (Cöln 1704.)

Eine Handschrift ohne Ort und Jahr führt den Titel: „Traité de Fortification suivant les Systèmes de Mr. de Vauban, les plus en usage aujourdhui". Ein Exemplar bewahrt das Pariser Dépôt de la guerre (A. I. g. 28), ein anderes die Königliche Bibliothek zu Brüssel (Nr. 19 980).

Als eine großartige Glorifikation Vaubans stellt sich der „Traité de Fortifications" dar, dessen Handschrift die Dresdener Bibliothek in zwei prachtvollen Corduanbänden (C. 95 u. 96) aufbewahrt. Denn wenn auch nur die dritte der drei „parties", in welche das Werk zerfällt, die „De la défense des places" ausdrücklich als von Vauban selbst herrührend bezeichnet wird, so beschäftigen sich doch auch die beiden vorhergehenden Theile zumeist mit seinen Leistungen und Ansichten.

Die erste Partie führt den Titel: De l'art de fortifier les places ou l'on explique les nouvelles methodes et les nouveaux Dehors qui ont été mis en usage jusqu'en 1714. Es sind vier Bücher, theils mit gezeichneten, theils mit gestochenen Plänen ausgestattet. Diese

*) Dépôt de la guerre (A. I. g. 30).

**) Ebenda (29') und Charlottenburg, Artillerie- und Ingenieurschule (C. 2018).

Partie bespricht und stellt dar: die Systeme Errards, die der älteren Holländer, de Villes, Pagans, Vaubans (ältere, neuere und dritte Manier), sowie das System Coehorns. Unter den sehr schönen Plänen sind bemerkenswerth diejenigen von Tournay, Straßburg, Arras, Casal und Verdun, Valenciennes, Menin, Hesdin, Maubeuge, Landau, Belfort, Saarlouis, Hüningen, Breisach, Philippsburg, Mons, Toulon, Dünkirchen (mit Projekten), Charleroy, Freiburg, Namur und Luxemburg — ein Atlas Vaubanscher Bauten. — Die zweite Partie ist betitelt: De l'attaque et de la défense des places, ou l'on explique tout ce qui s'est pratiqué de nouveau dans les sièges jusqu'en 1714. Es sind 25 Kapitel und ein Nachtrag: Maximes générales pour servir à la construction des lignes. — Die dritte Partie ist der Traktat De la défense des places par Mr. de Vauban, hier in 6 Kapitel abgetheilt. — Ein doppelter Anhang enthält eine Instruction générale pour servir au réglement des garnisons et munitions nécessaires à la deffense des places frontières, sowie die Relation du siège d'Ath fait en 1697.

Ein zweites Exemplar dieser Arbeit besitzt die Bibliothek Hauslab-Liechtenstein zu Wien. Die Ausführung ist ganz die gleiche wie zu Dresden; nur ist der erste Theil in Quart geschrieben und demgemäß sind die Pläne schmal gefaltet.

Als vollständig kanonisch festgestellt, erscheinen die drei „Manieren" Vaubans in des holländischen Ingenieurs Siderius Théorie de la Fortification representée dans les trois methodes de Mr. de Vauban (Leuwarden 1781), ein Werk, von dem 1784 zu Amsterdam eine Uebersetzung ins Niederdeutsche erschien.

Eine übersichtliche Darstellung von Vaubans Fortifikationsweise gab endlich Menu v. Minutoli in seinen „Betrachtungen über die Kriegsbaukunst" (Berlin 1808).*)

In den Kreis dieser Arbeiten gehört endlich ein interessanter fortifikatorischer Atlas: Les Forces de l'Europe ou Description des principales villes avec leurs Fortifications. Desinées par les meilleurs Ingénieurs; particulièrement celles de la France, dont les Plans ont esté levez par Mr. de Vauban . . . et aussi la description de tous les instrumens servans à la Fortification etc. . . . Le tout recüeilli pour l'usage de Msgr. le Duc de Bourgogne par les soins du Sr. **de Fer,** Geographe

*) Königliche Bibliothek zu Berlin (H. y. 25 994).

du Roy. (Paris 1693,*) Fortsetzung 1698.**) Amsterdam 1693.***) Paris 1705.)

Die Einleitung der Arbeit bildet eine ganz elementare Darstellung des Befestigungswesens. Dann aber folgt der schätzenswerthe Atlas der Pläne und Ansichten von Städten und Festungen, auch einigen Schlachten und Belagerungen, der zwar nicht ohne Kritik zu benutzen ist; doch immerhin zu den besten Veröffentlichungen dieser Art in jener Zeit gehört und u. A. ein lebendiges Bild der Vaubanschen Bauten gewährt.

---

*) Königliche Bibliothek zu Berlin (K. a. 2063).

**) Ebenda (K. a. 2111). Diese Ausgabe hat acht Theile, während die älteren nur vier zählen.

***) Ebenda (K. a. 2112).

Notiz: Auf S. 343 des Archivs muß es in der achten Zeile von unten statt „Leiden 1704" vielmehr „Leiden 1740" heißen.

XXI.

Maximilian Schumann.

Leben und Leistungen. Bedeutung für die Entwickelung der Panzerfrage in der Landbefestigung.

Die Redaktion des Archivs hat leider nicht so bald, als sie gewünscht hätte, und als es anscheinend möglich gewesen wäre, d. h. bereits im September-Hefte, von Schumanns Tode Notiz nehmen können; als die Nachricht einging, war die Drucklegung des Heftes bereits im Gange, und Inhalts-Aenderungen oder -Ergänzungen ließen sich nicht mehr bewerkstelligen. So sind uns denn viele literarische Kollegen — nicht nur die Tageszeitungen, auch militärische Blätter — mit Nachrufen zuvorgekommen; namentlich wird der Theilnahme unserer Leser der Artikel des Militär-Wochenblattes (Nr. 78 vom 11. September, Sp. 1669) im Wesentlichen Genüge geleistet haben, dessen Verfasser nicht nur als Sach- und Fachverständiger, sondern auch persönlich mit Schumann befreundet Gewesener ein zutreffendes Bild von Leben und Wirken des Verstorbenen zu liefern besonders geeignet war.

Aber wenn wir auch zu den Spätesten gehören, die Schumann in literarischem Sinne die letzte Ehre erweisen — es dünkt uns Recht wie Pflicht, gerade unserer Zeitschrift, des Mannes zu gedenken, der fortan der Geschichte des Kriegs- und Kriegsbauwesens angehört und den insbesondere das preußische Ingenieurkorps zu seinen Berühmtheiten zählen wird.

Die nachfolgenden biographischen Angaben sind aus der Quelle, den Personalakten über Schumann, geschöpft; zu diesen gehört der Lebenslauf, den Schumann bei Beginn seiner militärischen Lauf-

bahn auf dienstlichen Befehl abgefaßt hat. Einige (unbedeutende) Abweichungen gegenüber den von den Zeitungen gebrachten Angaben sind demnach Berichtigungen.

1. Unberühmte Jugend.

Maximilian Schumann ist am 26. (nicht 27., wie die Zeitungen anführen) Juni 1827 in Magdeburg geboren; in dem Hause (nach der Magdeburger Zeitung vom 8. September), das lange Zeit Carnot gastlichen Aufenthalt gewährt hatte. Sein Vater war zur Zeit Premierlieutenant im 26. Infanterie-Regiment. Erst die Rangliste von 1831 führt denselben unter den „Capitaines" desselben Regiments auf. 1841 ist derselbe als Major verabschiedet worden und ist mit seiner Familie nach Halle a. S. übergesiedelt.

Nach der Magdeburgischen Zeitung (der andere nachgeschrieben haben) soll Max Schumann das dortige Klostergymnasium besucht haben; er selbst nennt in seinem Lebenslauf: Privatunterricht durch einen Seminaristen zur Vorbereitung für die dritte Klasse der „Seminarschule"; darauf diese selbst; dann eine „Vorbereitungsschule", zuletzt die „Handlungsschule" in Magdeburg; also Gymnasialbildung nicht!

Der Umzug der Familie nach Halle führte unsern Schumann in die dortige Realschule, in deren Sekunda er 1842 versetzt wurde. In seinem Lebenslauf (datirt vom 31. Juli 1846) sagt Schumann: „Meine größte Neigung gehörte von allen Wissenschaften der Physik und Chemie, und als ich beim Studium derselben auch den Werth der Mathematik kennen lernte, so wurde dadurch mein Interesse für diesen schönen Lehrzweig in hohem Maße angeregt." Diese Bemerkung mag als ein Zeugniß dafür gelten, daß technische Qualitäten in ihm gesteckt haben; ein großer Rechner in dem Sinne und Maße, wie diese Qualität heute von einem Maschinenkonstrukteur verlangt wird, soll er jedoch (nach der Meinung seiner späteren Arbeitsgenossen in diesem Felde) nicht gewesen sein.

Nach nicht ganz zweijährigem Besuche der Sekunda verließ Schumann die Realschule, um sich für das Fähnrichsexamen vorzubereiten, dessen Bestehen die Bedingung zur Annahme als sogenannter Avantageur war. Es wird Manchen vielleicht trösten,

daß ein Mann, der zu so hohen Dingen berufen war, im Fähnrichsexamen durchgefallen ist, was Schumann 1844 passirte. Die Wiederholung im folgenden Jahre gelang jedoch, und infolge dessen wurde Schumann am 11. April 1845 als „einjähriger Freiwilliger mit Aussicht auf Avancement" in die 2. Kompagnie (Hauptmann Müller) der damaligen 3. Pionier-Abtheilung (Hauptmann Oettinger) in Magdeburg eingestellt.

Damals bestand noch die Einrichtung, daß die Artillerie- und Ingenieur-Offizieraspiranten ihre gesammte wissenschaftliche Ausbildung auf der vereinigten Artillerie- und Ingenieurschule erhielten; deren unterster (erster) Coetus vertrat die heutigen Kriegsschulen. Die Ablegung des Offizierexamens nach Absolvirung jenes ersten Coetus vor der Ober-Militär-Examinationskommission war der einzige Berührungspunkt mit dem Studiengange der anderen Waffen. Derjenige der Artilleristen und Ingenieure setzte sich daher aus folgenden Staffeln zusammen: Fähnrichsexamen. Ein Jahr Dienst bei der Truppe. Erster Coetus. Während desselben Beförderung zum Fähnrich; am Schluß Offizierexamen. Zweiter Coetus. Am Schluß erster Theil der Berufsprüfung. Dritter Coetus. Am Schluß zweiter Theil der Berufsprüfung. Die Ernennung zum Offizier hing von den Avancementsverhältnissen ab; sie erfolgte während des zweiten oder auch erst während des dritten Coetus.

Dieser normale Studiengang ist bei Schumann nicht ganz glatt verlaufen, nicht ohne Stürme, wie sie im Fähnrichsleben nicht selten sind und schon manche Existenz zum Scheitern gebracht haben. Hier hat eine tüchtige Natur die Widerstände, die sie selbst hervorgerufen, glücklich überwunden; schließlich hat Schumann, obwohl er (nachdem er das Offizierexamen zu normaler Zeit gemacht und bestanden und das Reifezeugniß am 11. September 1847 erhalten) erst den dritten Coetus 1849/50 absolvirt hat (ein Jahr später, als möglich gewesen wäre), sein Sekondlieutenantspatent vom 16. September 1848 E datirt erlangt.

Die jungen Ingenieuroffiziere (oder die es werden sollten; inzwischen aber bereits die Uniform anlegen durften) wurden zunächst einer Ingenieur-Inspektion „aggregirt" (Schumann unterm 28. August 1849 der II. Ingenieur-Inspektion; 30. Mai 1850 zur III. Ingenieur-Inspektion versetzt); später (nach Bestehen der Berufsprüfung) zum „außeretatsmäßigen Sekondlieutenant mit

Infanteriegehalt" (Schumann unter dem 30. Juli 1850) **ernannt** und erst bei eintretenden Vakanzen „in den Etat **einrangirt**". Letzteres traf Schumann erst unterm 10. Juni 1851.

Seinen praktischen Dienst nach Beendigung der Schulzeit begann Schumann (im Juni 1850) bei der 4. **Pionier-Abtheilung in Erfurt.** Am 11. Mai 1852 wurde er zur 7. **Pionier-Abtheilung in Cöln** versetzt und trat, nachdem er schon während des August und September desselben Jahres von der Abtheilung zur **Fortifikation** kommandirt gewesen war, am 11. **Januar** 1853 zu letzterer über.

Am 15. März 1853 vertauschte er den Fortifikationsdienst in Cöln mit dem in der damaligen Bundesfestung **Luxemburg.**

Als ein Zeichen seiner Strebsamkeit mag angeführt werden, daß Schumann im Jahre 1854 die Kommandirung zur **Kriegsschule** (der jetzigen **Kriegsakademie**) anstrebte. Er wurde aber von der III. Ingenieur-Inspektion nicht empfohlen. Derartige Aspirationen wurden damals im Ingenieurkorps noch nicht sehr gern gesehen.

Unterm 30. Juli 1854 wurde Schumann zum Fortifikationsdienst in **Minden** versetzt.

Er wurde **Premierlieutenant** durch Patent vom 29. März 1856.

11. November 1856 Versetzung zur 2. **Reserve-Pionier-Kompagnie.**

13. Juli 1857 zum **Fortifikationsdienst** in **Wittenberg.** Hier verheirathete sich Schumann (Februar 1858). Weiterhin giebt sein Personalbericht zweimal (1860 und 1867) die Geburt eines Sohnes an. Dies ist ein Irrthum, der durch die Flüchtigkeit eines Schreibers veranlaßt sein mag. 1867 ist das 1860 geborene Kind (Sohn) gestorben.

In dem Nachruf der Magdeburgischen Zeitung heißt es — nachdem seiner Verabschiedung 1872 Erwähnung geschehen: „In steter Arbeit suchte er auch Trost für den Verlust seiner aufs Innigste geliebten Frau und seines einzigen Kindes, der ihn in dieser Zeit traf". Das einzige Kind ist, wie bemerkt, schon 1867 gestorben, die Gattin Schumanns erst im April 1882.

Durch seine Anstellung in **Wittenberg** war Schumann wieder in den Bereich der II. Ingenieur-Inspektion gelangt; unter Wiederversetzung in die III. Ingenieur-Inspektion wurde er unterm

4. Mai 1858 zur Fortifikation von Mainz kommandirt; unterm 14. März 1859 zur 2. Reserve-Pionier-Kompagnie und am 4. April 1861 wieder zur Fortifikation in Mainz. Er war so eben Hauptmann 2. Klasse geworden (Patent vom 2. April 1861).

2. Der Mainzer feste Panzerstand und die Minimalscharten-Laffete.

Von dieser Anstellung in der deutschen Bundesfestung datirt Schumanns so zu sagen offizielle Panzer-Laufbahn, auf die er jedoch lange zuvor im Stillen sich gerüstet hatte. Der amerikanische Krieg hatte die neuen Kriegsmaschinen, den „Monitor" und „Merrimac", erzeugt und erprobt; für die Marine war damit die Panzerfrage in Fluß gekommen und im Prinzip anerkannt. Die natürliche Folge war, daß auch die Angriffsobjekte der gepanzerten Schiffe, die Küstenbefestigungen sich nach besserer Schutzwehr umsahen, als Stein, Holz und Erde sie boten. Da bei der Neuheit der technischen Aufgaben und der Kostspieligkeit des Materials schon die Versuche bedeutende Geldmittel in Anspruch nahmen, so war es zunächst vor Allem das reiche und industrielle England, das den Muth hatte, solche Versuche zu unternehmen. Es gelang dem jungen Hauptmann, die maßgebenden Behörden von der Wichtigkeit dieser Unternehmung und auch davon zu überzeugen, daß er die geeignete Persönlichkeit wäre, zu beobachten, zu beurtheilen und werthvolle Erfahrungen heimzubringen. So wurde die Allerhöchste Kabinets-Ordre vom 29. Juni 1863 erlangt, die dem Hauptmann Schumann einen zehnwöchentlichen Urlaub nach England ertheilte, „um daselbst die weitere Entwickelung der Frage über die Verwendung des Eisens zu fortifikatorischen Zwecken zu verfolgen". Die Ergebnisse dieser Studienreise erschienen so beachtenswerth, daß unterm 11. November 1865 eine zweite vierwöchentliche englische Reise „behufs Beiwohnung ausgedehnter Versuche über Eisenpanzer u. s. w." gestattet wurde.

Inzwischen hatten sich die Gemüther für die Panzerfrage mehr und mehr erwärmt; von allen Einsichtigen wurde bereits zugegeben, daß den Küstenbefestigungen wohl die Festungen im Binnenlande würden folgen müssen, da die von Tag zu Tag sich steigernde Kraft und Genauigkeit des Geschützes bessere Deckungsmittel erheische.

Der „bedeckte Geschützstand“ war ein bekanntes Element der neueren Fortifikation. Man hielt solche Stände, in Holz abgebunden, Blockhäusern ähnlich, in den Armirungsbeständen vorräthig; sie existirten auch in massiver Bauart, wie die „kasemattirten Batterien“ aus Friedrichs des Großen Zeit; die Kapital-Hohltraversen mit Haubitzscharte der Breseschen Fronten.

Am bedeckten Geschützstande ist vorzugsweise die vordere Stirn mit der Scharte durch den Schuß und die Decke durch den Wurf des Angreifers gefährdet. Gegen letzteren hatte man nach damaliger Meinung in dem altbekannten meterdicken Bombengewölbe und Erdbeschüttung völlig ausreichenden Schutz und hätte insofern eines Ersatzes nicht bedurft; aber freilich, die Anwendung des Eisens an dieser Stelle versprach in jeder Beziehung Raumersparniß und schaffte durch erhebliche Verkleinerung des Zieles erhöhte Sicherheit. Für die Stirnwand war die übliche, über 1,5 m dicke Schildmauer mit der großen Schartenöffnung unbedingt nicht ferner anwendbar. Ein metallenes Schild bedurfte kaum mehr als ein Achtel von der Dicke des steinernen, was sofort eine günstigere Schartenform zur Folge hatte; statt des, einem Schalltrichter ähnlich, sich weit nach außen öffnenden Kegelstumpfes bedurfte man nur eines Schlitzes von wenig mehr als der Kopfbreite des Geschützes, und nur derjenigen Länge, die durch die erforderliche Höhen- und Neigungswinkel-Aenderungen bedingt war; letzteres übrigens nur bei der bisherigen Laffetirung, bei der das Rohr um die Schildzapfenachse schwang. Man brauchte die Achse dieser Bewegung nur in den Kopf des Rohres zu verlegen und gewann dann zwischen Rohr und Scharte die Beziehung des Kugelgelenks, als dessen Pfanne die Schartenöffnung fungirte. Ob Schumann selbstständig auf die „Minimalscharte“ gekommen ist oder erst in England dieselbe kennen gelernt hat, mag dahingestellt bleiben — er hat sie jedenfalls von Anfang an als einen wesentlichen Vortheil und Schutzfaktor der Panzerbauten anerkannt und befürwortet.

Inzwischen hatte Schumann im Laufe des Jahres 1865 den speziellen Entwurf eines „gepanzerten Geschützstandes“ angefertigt, den er, mit Genehmigung der preußischen Regierung, der Militärkommission des Deutschen Bundes zur Disposition stellte. Der Entwurf fand Beifall; die Geldmittel zur baulichen Ausführung durch Schumann auf dem „großen Sande“, dem Exerzirplatze

von Mainz, sowie für die auszuführenden Versuche wurden bewilligt.

In einigen Zeitungs-Nachrufen zu Ehren Schumanns wurden diese Versuche als „internationale" bezeichnet. Die Bezeichnung ist inkorrekt. Der Deutsche Bund stellte die Versuche an und bezahlte sie. Den Präses stellte Oesterreich. Präses wurde naturgemäß der Artillerie-Offizier vom Platz („Artilleriedirektor"). Der dermalige war überdies der dienstälteste unter den zur Versuchskommission zusammengetretenen Offizieren. Es gehörten ferner zur Kommission: der preußische Ingenieur vom Platz („Geniedirektor"); ein österreichischer und ein bayerischer Geniehauptmann und ein preußischer Hauptmann vom Generalstabe. Eine gewisse „Internationalität" stellten allerdings die Versammlungen an den Schießtagen dar, da fremdherrliche Offiziere ihnen beiwohnten — englische, russische u. s. w. Belgien vertrat der damalige Oberstlieutenant Brialmont.

Die „Mainzer Versuche von 1866" (vom 7. bis 18. Mai), die ersten deutschen, sind epochemachend in der Geschichte der deutschen Befestigungskunst; epochemachend auch für Schumann, dessen Name damals zuerst öffentlich genannt wurde.

Schumann hatte neben dem zur Ausführung gekommenen festen Stande einen zweiten drehbaren und transportablen entworfen. Dieser wurde jedoch einstweilen zurückgestellt, weil man von dem Gedanken ausging, zunächst ein verhältnißmäßig billiges Korrekturmittel für vorhandene bedeckte Geschützstände gewinnen zu wollen; vielleicht erschien auch die Uebertragung des amerikanischen Monitor-Typus vom Schiff auf die Landfestungen als ein gar zu scharfer Bruch mit der fortifikatorischen Ueberlieferung; nur ein Enthusiast wie Schumann setzte sich über alle Bedenken hinweg und eilte seiner Zeit um Jahre voraus.

In diesem Glauben an die Zukunft des Panzer-Drehthurms in Binnenland-Befestigungen stand Schumann nicht allein; er war auch nicht der erste Vertreter des Gedankens — wenigstens nicht der erste öffentliche. Darin war ihm der englische Marine-Kapitän Coles um mehrere Jahre zuvorgekommen. Das Verdienst, den Gedanken realisirt zu haben, hat Brialmont. Von Coles' Ideen lebhaft angesprochen, bewog er die belgische Regierung, von demselben einen bezüglichen Entwurf zu erwerben. So ist der erste Land-Drehthurm als Reduit von

Fort III des Antwerpener verschanzten Lagers bereits im Jahre 1863 montirt worden, wo ihn sehr wohl Schumann, bei Gelegenheit seiner ersten englischen Reise, gesehen haben kann. Coles hat, beiläufig bemerkt, 1867 noch drei Drehthurm-Entwürfe für Antwerpen geliefert.

Aber der Deutsche Bund unter österreichischer Führung ging „langsam voran".

Schumanns eigentliches Problem war, wie die Folge gezeigt hat, der Panzer-Drehthurm; in der Weiterentwickelung jene eigenartige Verschmelzung von Geschütz, Laffete und Schutzdach, die er durch den besonderen, neuen Namen „Panzerlaffete" kennzeichnete; weiterhin die Entwickelung der Versenkbarkeit, und zuletzt die ortsveränderliche Panzerlaffete für Schnellfeuergeschütze. Von dieser Entwickelung bildet der Mainzer feste Panzerstand nicht das erste Glied; er liegt außer dem Wege; jener Schumannsche Entwurf war nur eine weise Anbequemung an fremden Willen, den wenigstens bis dahin sich geneigt gemacht zu haben, Schumann ohne Zweifel als einen großen Sieg empfunden haben wird.

Steht demnach Schumanns erster Panzerbau nach Idee und Form außerhalb seines eigentlichen Problems, so ist derselbe gleichwohl sehr denkwürdig: einmal, weil er eben der erste deutsche war, und dann, weil er zeigt, wie sinnreich und findig Schumann das damals noch formenarme und unbeholfene Walzeisen seinem Zwecke dienstbar zu machen gewußt hat.

Der Mainzer Panzerstand hatte im Allgemeinen die herkömmliche Anordnung eines massiven bedeckten Geschützstandes, d. h. die Form der Kasematte für ein Geschütz, zur Grundlage. Der hintere Theil des Raumes (rund 3 m) war mit dem herkömmlichen Tonnengewölbe geschlossen, die Vorderstirn in etwa 1,6 m Höhe durch die herkömmliche Schildmauer. Was nun noch zum Raumabschluß fehlte — die obere Hälfte der Vorderstirn (etwas mehr als 1 m) und die vordere Hälfte der Decke (4,6 m lang, 3,6 m breit) — bildete das Neue der Konstruktion in Eisen.

Das den Stirnschluß vollendende Panzerschild bestand aus drei Elementen, den Steifen, der Packung und der Panzerplatte. Die Steifen — man kann sie mit den Sparren des unteren Theils eines Mansardendaches vergleichen — sechs an der Zahl, etwa einen halben Meter von Mitte zu Mitte,

aus I-Eisen, 30 cm hoch, waren unter 70° zum Horizont gestellt. Sie waren am unteren Ende mit einer den gemauerten Theil des Stirnschlusses abdeckenden Platte oder Mauerlatte, *oben* mit den entsprechenden Balken der Decke verbunden. Nach außen waren diese Steifen oder Sparren mit einem Blech verkleidet, welches, über den Fuß hinabreichend, noch etwa 60 cm der Stirnmauer deckte. An diese Blechhaut lehnte sich die *Packung*, aus Eisenbahn- (Vignol-) Schienen, die, um dichteren Schluß zu erzielen, in zwei Lagen mit verwechselten Köpfen horizontal verlegt waren. Die Schienenpackung reichte ebensoweit hinab wie die vorerwähnte Blechhaut und griff der Breite nach beiderseits noch 90 cm über die in Haustein ausgeführten Widerlager. Vor der Schienenpackung lehnte die Panzerplatte, 3,77 m (12 Fuß rheinländ.) lang, 1,57 m (5 Fuß) hoch und 0,157 m (6 Zoll) dick. Dieselbe war zur Zeit in Deutschland nicht zu beschaffen und mußte aus England (von *Brown* in *Sheffield*) bezogen werden. Sie war aus etwa 1000 aufeinandergelegten und durch Schweißung und Walzen zusammengefügten Blechen erzeugt. In die fertige Platte war die kreisrunde Minimalscharte von 0,392 m (15 Zoll) Durchmesser eingeschnitten. Starke Palliserbolzen verbanden die Elemente des Panzerschildes.

Die *Bombendecke* war aus I-Eisen von etwa 30 cm Höhe gebildet, die in der Achsenrichtung des Standes, etwa 32 cm von Mitte zu Mitte, lagen. Die Flantschen berührten sich nicht völlig; es waren daher über die Unterflantschen Blechstreifen gedeckt und dann sämmtliche Balkenfache mit Cementbeton ausgefüllt. Um das Gebälk zu einer Einheit zu verbinden, war dasselbe oberhalb mit einer durchgehenden zölligen (26 mm) Blechplatte überdeckt, die durch Bolzen mit fünf über die *Unterfläche* der Balkenlage gestreckten eisernen Querleisten verbunden war. Am hinteren Ende des Gebälkes war dessen Anschluß an die Wölbung durch einen Stoßbalken aus I-Eisen vermittelt; *vorn* waren — wie schon bemerkt — die betreffenden Balken mit den Steifen oder Sparren des Panzerschildes vernietet. Die Bombendecke hatte schwache Neigung nach vorn.

Behufs möglichster Zielverkleinerung hatte Schumann die Minimalscharte in Anwendung gebracht; neben der Eisenkonstruktion für das Schutzgehäuse hatte er daher auch noch eine neue *Laffete* zu erfinden gehabt. Um die Minimalscharte anwenden zu können,

muß zunächst der Drehpunkt für die Seitenrichtung in die durch die Schartenmitte gehende Lothrechte gelegt werden. Das ließ sich durch Anordnung einer Nische in der Schildmauer für jede beliebige Rahmenlaffete leicht bewerkstelligen; eine eingreifendere Neuerung bedingte die Minimalscharte in Bezug auf die Höhenrichtung. Da der Drehpunkt für diese von der Schildzapfenachse in den Kopf des Geschützes (oder in die Schartenmitte) verlegt werden muß, so kann jene nicht mehr festliegen, sondern muß sich aufwärts und abwärts verschieben lassen. Schumann brachte daher das Schildzapfenlager in eine Kulisse der entsprechend erhöhten Laffetenwände und stützte dasselbe auf eine starke Schraubenspindel. Die Mutter derselben gestaltete er als Schraube ohne Ende, die durch ein vertikal gestelltes Spillrad (nach Art der Schiffs-Steuerräder) durch die betreffende Bedienungsnummer in Thätigkeit gesetzt wurde. Zufolge des größeren Weges, den das Hinterende des um den Kopf, statt um die Schildzapfen schwingenden Rohres machen muß, war auch die übliche Richtschraube zu modificiren. *)

Es darf als bekannt vorausgesetzt werden, daß die Ergebnisse der Mainzer Versuche sehr befriedigt haben, und daß infolge dessen und von da ab auch bei uns mit der Panzerverwendung in Befestigungsanlagen aller Art Ernst gemacht worden ist.

Um diese Zeit (unterm 3. April 1866) war Schumann Hauptmann erster Klasse geworden (sein Reifezeugniß hatte er unterm 6. August 1864 erhalten).

3. Von 1866 bis 1868.

Bei den Mainzer Versuchen hatten zum letzten Male in der alten Bundesform Preußen und Oesterreich friedlich zusammengewirkt; unmittelbar darauf wurde dieser Friede gestört. Schumann verließ Mainz, um (laut Befehl vom 17. Juni 1866) in Koblenz

*) Vergl. Bericht über die Schießversuche gegen den gepanzerten Schumannschen Geschützstand. Berlin 1867. Vossische Buchhandlung (Strikker). Der Verfasser, Sander, war zur Zeit der Herausgabe Major im Generalstabe der 22. Division in Cassel; er hatte als Hauptmann der Versuchskommission angehört und das Protokoll geführt. Ferner: Brialmont, Traité de fortification polygonale. 2. Theil. S. 281—287.

die Führung des durch die Kriegsverhältnisse ins Leben gerufenen Festungs-Pionier-Detachements zu übernehmen. Aber schon am 22. desselben Monats wurde er zu „Befestigungsarbeiten in der Umgegend von Berlin" abberufen. Da dergleichen nicht erforderlich schienen, wurde Schumann unterm 9. Juli 1866 zu gleichem Zwecke nach Dresden gesandt; unterm 20. Juli wurde er mobil. Bereits am 24. Juli erhielt er schon wieder eine andere Bestimmung: er wurde als Ingenieuroffizier dem mit dem Kommando des Berennungskorps von Königgrätz beauftragten Generallieutenant v. Lehwaldt überwiesen. Nach Auflösung dieses Korps erhielt Schumann am 21. August den Befehl, nach Dresden zurück zu gehen, aber schon drei Tage danach sandte ihn ein anderer Befehl nach Mainz, wo er später (im November) bei Abwickelung des Liquidationsgeschäftes der ehemaligen Bundesfestung betheiligt war. Schumanns Thätigkeit im vergangenen Sommer wurde ihm (d. d. 3. Dezember) als Theilnahme am Feldzuge von 1866 angerechnet.

Unterm 6. August 1867 wurde Schumann zum Kompagniekommandeur im Westfälischen Pionier-Bataillon Nr. 7 ernannt.

Unterm 21. März 1868 wurde Schumann Mitglied des Ingenieur-Comités. Ein Jahr später (17. April 1869) wurde ihm die erste Auszeichnung durch Verleihung des Rothen Adler-Ordens 4. Klasse zu Theil.

4. Der Tegeler Walzeisen-Thurm.

Im Ingenieur-Comité war Schumann an der richtigen Stelle. War der Mainzer Panzerstand seine erste Genugthuung gewesen, so wurde ihm jetzt die zweite zu Theil: er durfte einen Panzer-Drehthurm entwerfen und ausführen. Derselbe war ursprünglich für einen Erweiterungsbau in einem unserer Plätze geplant, wurde dann aber als Versuchsobjekt auf dem Tegeler Schießplatze erbaut. Die Schießversuche wurden 1870 begonnen, durch den Krieg unterbrochen und 1871 zu Ende geführt.

Der Krieg rief auch Schumann ins Feld. Er wurde am 25. Juli 1870 (Patent von demselben Tage) Major und als Ingenieur-Stabsoffizier dem Oberkommando der III. Armee zugetheilt. Er kam später in die Armeeabtheilung des Großherzogs von Mecklenburg-Schwerin. Er hatte Gelegenheit, sich bei der

Einnahme von Toul hervorzuthun. Unterm 8. Oktober 1870 wurde er als Adjutant des Generallieutenants Schulz (Präses des Ingenieur-Comités, zur Zeit Ingenieur en chef für die Südfront von Paris) zum Belagerungskorps von Paris kommandirt. Am 8. April 1871 wurde er demobil und trat in sein Friedensverhältniß (Ingenieur-Comité) zurück.

Schumann erfuhr in den beiden Kriegsjahren mehrfache Auszeichnungen: das Mecklenburg-Schwerinsche Militär-Verdienst-Kreuz (Erlaubniß zur Anlegung 5. November 1870); den Bayerischen Militär-Verdienst-Orden (5. März 1871); den Württembergischen Friedrichs-Orden (18. März 1871); den Stanislaus-Orden 2. Klasse mit Schwertern (15. September 1871); den Belgischen Leopolds-Orden (15. September 1871); das Kommandeurkreuz des Ordens der Italienischen Krone (9. März 1872); das Eiserne Kreuz 1. Klasse (9. April 1872).

Der Tegeler Thurm ist in dem Antheil, den Schumann an der Entwickelung der Panzerfrage genommen hat, eine wichtige Staffel; als sein zweites ausgeführtes und geprüftes Werk von biographisch-geschichtlicher Bedeutung verdient derselbe — wie zuvor der Mainzer feste Geschützstand — in seinen Hauptzügen für die Erinnerung festgehalten zu werden.

Es ist erklärlich, daß der allerjüngste Sproß der Bau- und Ingenieurkunst — der Panzerbau — sich bei dem nächstälteren Bruder, dem Eisenbahnbau, Raths erholt hat. Die Eisenbahn hatte die Transportfähigkeit zu Lande außerordentlich gesteigert, aber die Bewegungsfreiheit sehr beeinträchtigt; letztere wiederzugewinnen, waren Weichen und Drehscheiben erfunden worden. Auf eine Drehscheibe eine eiserne Glocke gestülpt, und das angestrebte Neugebilde des „Panzer-Drehthurmes" war geschaffen!

Dem Drehscheiben-Typus gehört auch Schumanns Tegeler Thurm noch an.*) Die Drehscheibe bildet der Boden,

*) Eine genaue Darstellung des Thurmes und der Schießversuche enthält Nr. 10 der „Mittheilungen des Ingenieur-Comités". Wem die „Mittheilungen" (anfangs käuflich, später auf Dienstgebrauch beschränkt) nicht zugänglich sind, der findet Ersatz in der sehr ausführlichen Wiedergabe, die Brialmont in seine Fortification à fossés secs (1. Theil S. 223; 2. Theil S. 69; Blatt XXX des Atlas) aufgenommen hat.

d. h. die auf acht radialen Blechträgern mit Querverspannung ruhende Bohlenbettung; die verlangte Drehfähigkeit in der Horizontalebene ist durch einen Pivotzapfen im Centrum und 16 eiserne Laufscheibenräder von 60 cm Höhe in der Peripherie ermöglicht und sichergestellt.

Den cylindrischen Thurm umgiebt eine ringförmige Gallerie; im Querschnitt ein halber Spitzbogen von 1,9 m (6 Fuß) Sohlenbreite, bei 2,5 m (8 Fuß) Scheitelhöhe. Die im Ganzen eine Kugelzone bildende Ringwand dieser Gallerie ist aus entsprechend gekrümmten, in der Radialrichtung an einander gereihten ⊥-Eisen gebildet, so daß ein Kuppel-Sparrenwerk entsteht, das durch Auswölbung der Fache geschlossen und verkleidet ist (Schumannsche Bügelkonstruktion); dem Mauerwerk ist eine Betonschüttung vorgelegt, an die sich die Erdumschüttung schließt.

Der Thurm ist so viel wie möglich, d. h. als es die Aktionsfähigkeit des Geschützes gestattet, versenkt. Das Maß der Versenkung beträgt für den Intrados der Gallerie 0,94 m (3 Fuß), für deren Sohle 3,45 m (11 Fuß); für den Thurmboden oder die Oberfläche der Drehscheibe 2 m (6½ Fuß). Der Thurm, für zwei Geschütze in Minimalscharten-Laffeten bestimmt, hat 4,7 m (15 Fuß) lichten Durchmesser; 2,72 m (8⅔ Fuß) lichte Wand und 3,24 m (10⅓ Fuß) Scheitelhöhe.

Der Form nach erinnert der Tegeler Thurm an die antikisirenden Rundtempel älterer Parks, bestehend aus Sockel, Säulen, Gebälk, Attika und Kuppel. Den S o c k e l vertritt bei dem Tegeler Thurm der aus 0,575 m (22 Zoll) hohem I-Eisen geformte Radkranz der Drehscheibe; die S ä u l e n vertreten acht Stützen aus 0,39 m (14½ Zoll) I-Eisen, die, den acht Drehscheiben-Speichen entsprechend, mit deren Enden und dem Radkranze verknüpft sind; als G e b ä l k dient ein horizontaler Flacheisen-Ring, der mittelst zweier └-Eisen an die Innen- und Außenflantsche der Stützen befestigt und mit doppelt übereinander liegenden Hölzern unterfuttert ist, welche letzteren eine kräftige Absteifung der Stützen leisten; mit der A t t i k a zu vergleichen ist der auf der eben beschriebenen ringförmigen Ueberholmung ruhende cylindrische Panzerring, aus zwei, zusammen 0,314 m (1 Fuß) dicken, 0,942 m (3 Fuß) hohen Platten gebildet; die K u p p e l ist eine Kugelcalotte von 1,65 m (18 Fuß) Radius aus doppelt liegenden 0,052 m (2 Zoll) dicken Platten. Der Panzerring enthält die beiden Scharten

(1,73 m [5½ Fuß] von Mitte zu Mitte). Alles zur Panzerung Dienende ist Walzeisen von Cammell in Sheffield.

Der Tegeler Thurm ist unter Schumanns persönlicher Leitung zur Ausführung gekommen. Bei der Beschießung hat sich zwar die Panzerung bewährt, aber der **Bewegungsmechanismus** als nicht ausreichend widerstandsfähig erwiesen; nach 58 Treffern war der Pivotzapfen so gelockert und infolge dessen der Thurm so nach rückwärts geschoben, daß einige Laufräder die Laufschiene verlassen hatten. Auch einige Laufräder-Achsen waren gebrochen, überhaupt die Bewegungsfähigkeit so geschwächt, daß die Versuche früher, als beabsichtigt war, abgebrochen wurden. Diese Erfahrung sprach natürlich nicht gegen das Prinzip, sondern nur gegen das gewählte Konstruktionsdetail und die Abmessungen; nachdem der Drehmechanismus zweckmäßig wiederhergestellt worden, wurde der Beschießungsversuch programmgemäß zu Ende geführt. Ein zweiter wichtigerer, weil auf das Wesen der Konstruktion bezüglicher Einwand traf die Gallerie; die Kommission verwarf die Kombination von Eisen und Mauerwerk und hielt es für angezeigt, an deren Stelle Hartguß oder Gußstahl zu setzen — wenigstens im oberen Theile. In dieser Bemerkung dürfte die Anbahnung des Ueberganges zu der später in Gebrauch gekommenen Form des voutenförmigen Hartgußvorpanzers zu erkennen sein, durch die der mit der Gallerie bezweckte Raumgewinn anderweitig erzielt wurde.

Es lag damals die Absicht vor, gewisse Sperrforts mit Drehthürmen zu versehen; der geprüfte Tegeler Thurm wurde als geeignetes Muster anerkannt. Daneben wurde jedoch die Frage gestellt, ob nicht vielleicht Drehthürme für Landbefestigungen unter ausgiebiger Verwendung von Hartguß statt des Walzeisens bei gleicher Widerstandsfähigkeit billiger (und unter Betheiligung der heimischen Industrie) zu beschaffen sein würden; eine Frage, die nur durch einen einschlägigen Versuchsbau zu beantworten war, der demnächst auch ins Auge gefaßt wurde.

In dem behördlichen Schriftverkehr der Periode des Tegeler Versuches findet sich die Bemerkung, daß Drehthürme allgemein als Ersatz der früheren bombensicheren Geschützstände nicht angezeigt schienen, daß vielmehr der Panzer-Drehthurm zunächst nur da anzuwenden sein werde, wo neben den Anforderungen, welche

die Aufstellung eines bedeckten Geschützstandes bedingten, auch die Forderung eines großen Gesichtsfeldes zuträfe.

Schumann würde, wenn er diese Bemerkung gelesen hätte, wahrscheinlich schon damals die Gegenbemerkung gemacht haben, daß der feste Stand seine Scharte, die, wenn auch noch so minimal, seine schwächste Stelle ist, unter allen Umständen, er mag feuern oder feiern, hülflos dem Angriff exponiren muß, während der Drehthurm ganz nach Bedarf und in kürzester Zeit seine Scharte in Sicherheit bringen kann.

5. Austritt aus dem Dienst.

Für Schumann war der Tegeler Versuch ein großer Erfolg gewesen; gleichwohl kam er wenige Monate danach um seinen Abschied ein, der ihm durch Allerhöchste Kabinets-Ordre vom 17. September 1872 „mit der gesetzlichen Pension“ gewährt wurde.

Dieses frühe Ausscheiden des in seiner Tüchtigkeit, ungewöhnlichen Begabung und Leistungsfähigkeit Anerkannten aus einer Dienststellung, die ihm die geeignetste Gelegenheit bot, dem, was er sich zur Lebensaufgabe gewählt hatte, zu nützen — hat seiner Zeit Ueberraschung und Verwunderung erregt.

Der Unterzeichnete hat kein eigenes Urtheil in dieser Beziehung; er hat Schumann gar nicht gekannt, nur ein paar Mal in der Panzerlaffeten-Angelegenheit mit ihm schriftlich verkehrt. In dem Nachrufe der Magdeburgischen Zeitung wurden kurz „körperliche Leiden“ als Anlaß zum Abschiedsgesuch bezeichnet. Im Militär-Wochenblatt hieß es, er sei aus dem Feldzuge zurückgekehrt, „leider den Keim desjenigen Leidens in sich tragend, dem er später erliegen sollte“. Und ferner: Durch sein Leiden gezwungen, und nachdem ein nach Abschluß der Tegeler Versuche ihm bewilligter längerer Urlaub ihm keine dauernde Besserung gebracht, habe er den Dienst verlassen, um in der ländlichen Ruhe auf seiner Besitzung in Mosbach am Rhein Genesung zu suchen. (Die Besitzung stammte von seiner Frau.)

Diese Angaben sind gewiß so richtig, als klar; es mag aber doch noch ein Citat aus der Norddeutschen Allgemeinen Zeitung beigefügt werden, einem Organe, das vorsichtig in der Wahl seiner Mitarbeiter zu sein pflegt. Es hieß dort (Nr. 421 vom 11. September 1889):

„Wer nach seinen erfolgreichen Anfängen Schumann eine glänzende militärische Carriere prophezeit hatte, sollte sich enttäuscht sehen; 1872 nahm Schumann plötzlich den Abschied.

„Die Gründe, welche ihn hierzu bewegten, entziehen sich natürlich der Beurtheilung; so wie sein Leben heute vor uns liegt, scheint es, daß er der Ansicht war, seine reformatorischen Ideen leichter als unabhängiger Privatmann, denn als Offizier zur Anerkennung bringen zu können. Schon damals war es kein Geheimniß, daß die Erfolge der Tegeler Versuche von 1870/71 alle übrigen Verfechter der Eisenpanzerungen mehr befriedigt hatten, als gerade Schumann, denn schon damals stand es bei ihm fest, daß die Bestimmung und die Zukunft der Eisenpanzer sich nicht darauf beschränken dürfe, veraltete, unhaltbar gewordene Festungswerke nothdürftig zu flicken, sondern daß auf Grundlage des Eisens als eines neuen Festungs-Baumaterials eine gänzlich neue Fortifikation entstehen müsse.

„Diese Idee hat Schumann nach seinem Austritt aus dem Militärdienst unermüdlich verfolgt."

Eine andere Stelle des Nachrufes der Norddeutschen Allgemeinen Zeitung bezeichnet das Objekt der Tegeler Versuche als: „. . . . einen schmiedeeisernen, drehbaren Panzerthurm für zwei 15 cm Kanonen, dessen Konstruktion lange Jahre hindurch typisch für die Verwendung des Eisens im Festungskriege geblieben ist". Dergleichen Anerkennungen mögen in einem Panegyricus wohl Platz finden; der Historiker darf sie aber doch nicht ganz wörtlich nehmen. Schumann hat sehr Bedeutendes geleistet, namentlich anbahnend und anregend; aber es sind doch nicht alle Drehthürme (bei uns und auswärts) nach dem Tegeler Modell gebaut.

6. Der Hartgußthurm.

Es ist vorstehend (S. 449) bereits erwähnt, daß zur Zeit der Tegeler Versuche in Erwägung gezogen wurde, ob nicht auch Hartguß ein zu Drehthürmen verwendbares Material sein möchte. Hiermit entstand eine gewisse Parallelität — man kann auch sagen Rivalität — zwischen Schumann und Gruson, den beiden nachmals in — nicht nur geschäftlicher, sondern auch persönlicher Freundschaft eng Verbundenen. Diese anfangs gegensätz-

lichen, später zusammenwirkenden Beziehungen zwischen Schumann und Gruson, zwischen Walzeisen und Hartguß — rechtfertigen es, wenn wir hier eine kurze Geschichte des Hartgusses, insbesondere seiner Beziehungen zur deutschen Kriegsverwaltung, einschalten.

Der Hartguß im Prinzip, d. h. das Gießen in eiserner Schale (coquille), ist seit Jahrhunderten bekannt. Gruson hat das Verdienst, denselben in besonderer Güte hergestellt zu haben durch eine besondere Mischung von verschiedenen Eisensorten, dem kohlenstoffreichen, stahlharten, weißen Roheisen und dem weichen, grauen Roheisen, deren Mischungsverhältniß sein Geheimniß ist. Der Grusonsche Hartguß zeigt in der äußeren Schicht eine feine Faserbildung (die Faserrichtung winkelrecht zur Außenfläche); diese Zone geht ohne bestimmte Abgrenzung in das körnige Gefüge des sogenannten halbirten Eisens über, dieses aber ebenso allmählich in die feinkörnige Struktur des zähen grauen Eisens. Der Grusonsche Hartguß hat demnach eine harte Oberfläche auf weicher Unterlage, vereinigt Härte mit Zähigkeit.

Als Kriegsmaterial tritt der Grusonsche Hartguß zum ersten Male bei den Mainzer Versuchen von 1866 auf — allerdings nur als Hartgußgeschoß.*)

Etwa im Jahre 1868 unternahm Gruson die Herstellung von Panzerplatten. Dieselben ließen sich — eben weil gegossen — in jede beliebige gewölbte oder Buckelform bringen und dabei in der Dicke so wechselnd gestalten, wie es der zu gewärtigende Angriff bedingte; in dem Material lag eine Bildsamkeit, die Walzen und Schmieden nicht erreichen; in der für dasselbe zulässigen Formgebung ein sehr wirksames Moment der Widerstandsfähigkeit.

Hierauf gründete Gruson die Konstruktion von festen bedeckten Geschützständen (also Konkurrenten des Mainzer Schumann-Standes), die, zu mehreren aneinander gereiht, „bedeckte Batterien" darstellten. Ein einzelner Panzerstand bildet mit seiner Umfassung in der Sohle einen Kreis von 2,83 m, dem auf der Kehlseite das Segment von 1/3 Halbmesser-Pfeilhöhe fehlt. Die Platten nehmen von den Kehlpunkten bis nach der Schartenmitte („Minimalscharte"!) von etwa 15 cm bis 2/3 m Dicke zu.

*) Gruson war selbst in Mainz und seine persönliche Bekanntschaft mit Schumann datirt von da.

Die äußere Form ist die eines flachen Kürbis oder eines Spinnwirtels; zusammengesetzt aus der Scharten-, zwei Seiten- und zwei Deckplatten. Eine derartige bedeckte Batterie sieht aus wie eine Reihe von jenen Backöfen, die man auf dem Lande antrifft; seitlich eingespannt in erdumhülltes Mauerwerk, unterhalb der Scharten verkleidet mit einer Vorlage aus Beton und Granit.

Gegen einen solchen Panzerstand fanden 1869 bis 1871 auf dem Tegeler Schießplatze Versuche statt. Der Stand war für Küstenbefestigung geplant und wurde deshalb mit Marinegeschützen (21 cm und 24 cm) beschossen. Die Ergebnisse sprachen sehr zu Gunsten des Hartgusses; es zerschellten sämmtliche Geschosse.

Fernere Versuche galten der Frage, ob sich auch Drehthürme in Hartguß bewähren würden. Daß diese Frage nicht an Schumann, sondern an den Hartgußfabrikanten Gruson gerichtet worden ist, wird jeder Unparteiische nicht anders als selbstverständlich finden; ob nicht aber doch vielleicht dieses Auftreten einer bedrohlichen Konkurrenz dem Erbauer des Tegeler Walzeisen-Thurmes so empfindlich gewesen ist, daß sie seinen Entschluß, sich zurückzuziehen — wenn nicht hervorgerufen, so doch zur Reife gebracht hat? . . . .

Schumann war nicht mehr im Dienst, als der neue Versuch stattfand (März 1873).

Gruson war für diesen Versuch der Schumannsche Thurm zur Disposition gestellt, dessen Unterbau er benutzen durfte. Er ersetzte demnach nur den aus der Deckung emportauchenden Theil, den cylindrischen Panzerring nebst Flachkuppel, durch seine Hartgußkuppel, aus Schartenplatte, Rückenplatte, zwei Seitenplatten und Deckplatte gebildet. Die Figur entsprach der oben beschriebenen des festen Standes; mathematisch ausgedrückt: ein durch Rotation um die kleine Achse gebildetes Ellipsoid, dem derjenige untere Theil fehlt, der durch eine mit der langen Achse parallele Horizontalebene abgeschnitten wird.

Da der Versuch ein Parallelversuch sein sollte, wurde bestimmt, daß das bei dem Schumann-Thurme zur Ausführung gekommene Programm inne zu halten sei. Es sollte auch die Plattenstärke des Hartgußthurmes derjenigen des Walzeisen-Thurmes nachgebildet werden. Der Thurm erhielt Vorpanzerung aus gebogenen (voutenförmigen) Hartgußplatten.

Der Hartguß bewährte seine bereits erkannten Eigenschaften: alle Geschosse zerschellten; den Schüssen widerstand die Konstruktion. Dagegen war Wurfsicherheit nicht erreicht; schon das dritte Geschoß zertrümmerte die Deckplatte.

Gruson wurde an seinem Material nicht irre; er schrieb den Unfall nur einem Mißgriff in der Wahl der Plattendicke zu und erbot sich, für eine Wiederholung des Versuches den Thurm auf seine Kosten neu zu decken.

Der zweite Versuch fand in den Monaten Mai bis Juli 1874 statt.

Das Endurtheil war, daß nicht nur der Beweis für die Verwendbarkeit des Hartgusses zur Herstellung von Panzerthürmen der Landbefestigung vollkommen geliefert, sondern daß auch über alle wesentlichen Details der zu wählenden Konstruktionen genügende Klarheit erlangt sei; die Deckplatte habe jedoch auch diesmal noch nicht genügt (5 Treffer unter 45 Schuß hatten sie in 5 Theile zerlegt; zusammengebrochen war sie gleichwohl nicht); es empfehle sich daher für spätere Ausführungen die Beibehaltung schmiedeeiserner Decken.

Gruson als Fabrikant und Kaufmann stellte seinen Auftraggebern die Wahl des Materials anheim; als Ingenieur und Konstrukteur hielt er seine Idee der ungemischten Hartgußkuppel fest.

Zur Kuppel wurde nunmehr sofort der geeignet scheinende Unterbau projektirt und so, als Vorbild für künftige Ausführungen, der „Grusonsche Hartguß-Drehthurm“ (kürzer: „Hartgußthurm“) geschaffen.

Hiermit war eine Rivalität Schumann-Gruson unzweifelhaft perfekt geworden.

Die für Schumann Partei Nehmenden weisen einfach auf die Zeitfolge hin: Der Grusonsche Thurm ist vier Jahre jünger als der Schumannsche! Sie finden überdies darin, daß auch der Grusonsche dem Drehscheiben-Typus angehört und daß er die Schumannsche Gallerie anwendet, das Zeichen der Nachahmerschaft.

Der unparteiische Geschichtschreiber hat dagegen Folgendes zu bemerken: Demjenigen Konstrukteur, der den unbedingt originellen, sehr originellen kürbisförmigen festen Hartguß-Panzerstand ersonnen hatte, würde es nahe gelegen haben, diese

Form auch schon vor 1870 auf einen Drehthurm zu appliciren, falls man einen solchen damals bei ihm bestellt hätte. Diese Form war unzweifelhaft besser, weil widerstandsfähiger, als die Schumannsche Dose mit flachgewölbtem Deckel. Die Gallerie ist nachgeahmt, aber sie ist unzweifelhaft verbessert, denn sie verwerthet den von den Beurtheilern des Schumann-Thurmes gegebenen Fingerzeig: die „Bügelkonstruktion" ist durch massives Widerlager und eine Voute in Hartguß (den Vorpanzer) ersetzt. Die Drehscheibe ist auch verbessert: die Laufrollen sind von geringerem Durchmesser und breiter, daher bedeutend stabiler; sie laufen nicht auf einer Flach-, sondern einer viel steiferen und höheren, einer „Brückschiene" (Profil ⎍). Die Block-Laufräder sind mit Spurkranz versehen; die Drehscheibe hat demzufolge vollkommen sichere Führung in der Peripherie und kann den Drehzapfen im Centrum missen. Durch Wegfall des Drehzapfens wird die ganze Fläche der Drehscheibe (also der Boden des Drehthurmes) frei. Der Drehthurm bedarf nunmehr keiner Poterne in eigener Sohlhöhe; er kann vielmehr ringsumschlossen sein; der Zugang kann in einem Unterstockwerk (der Musterthurm hat sogar deren zwei) angeordnet werden; die frei gewordene Plattform der Drehscheibe wird als Geschützaufzug ausgebildet.

Behufs Drehbarkeit des Thurmes ist die auf dem Rollenkranze ruhende, auf der Unterfläche der Thurm-(Gitter-)Wand befestigte Schiene mit Zahnkranz versehen. Das zugehörige Getriebe, an der sichersten Stelle, im Kehlpunkte des Thurmes, in der Gallerie angebracht, wird mittelst geeigneter Transmission von einer tiefer liegenden neben dem Thurme befindlichen Kasematte aus (die unteren Geschosse des Thurmes selbst sind, außer als Zugang, als Haupt- und Neben-Munitionsmagazin verwerthet) in Gang gebracht. Die Bewegung erfolgt entweder mittelst eines Gangspills durch Mannschaft oder durch Dampf. Bei schwereren Thürmen sollen beide Bewegungsarten vorgesehen werden; beide können durch Aenderung des Vorgeleges im Tempo variirt werden.

Obwohl in dem Thurme jede beliebige Minimalscharten-Laffete verwendet werden kann, hat Gruson doch auch für eine solche einen eigenen Entwurf. Das von Schumann bei der ersten derartigen Laffete angewendete, unübertreffliche Prinzip des beweglichen Schildzapfenlagers mußte natürlich auch von Gruson angewendet

werden; der damalige schwerfällige, altmodische Hebungsmechanismus mittelst Schraube ohne Ende u. s. w. ist durch einen modernen, eleganten hydraulischen Hubcylinder ersetzt, der bei kleinen Kalibern mittelst Handpumpen, bei schweren Rohren durch Accumulatoren in Thätigkeit gesetzt wird. Zwischen Untertheil und Laffetenwänden ist eine das Wiedervorbringen des Rohres automatisch bewirkende hydraulische (Glycerin-) Rücklauf-Bremse angebracht.

Es darf — mit allem Respekt vor Schumann — wohl gesagt werden: dessen Tegeler Thurm von 1870 war die Erfindung eines genialen Dilettanten, dem aber kein gelernter Maschinenbauer zur Seite gestanden hatte; Gruson ist die Schumannsche Vorgängerschaft zu Gute gekommen — für den „gelernten Maschinenbauer" war bei ihm gesorgt.

Thatsächlich gilt die oben citirte Aeußerung der Norddeutschen Allgemeinen Zeitung auch für Gruson — sein Hartgußthurm ist „lange Jahre hindurch typisch für die Verwendung des Eisens im Festungskriege geblieben".

7. Wiederauftreten.

Die Muße, die Schumann durch sein Ausscheiden aus dem aktiven Dienste gewonnen hatte, widmete er ausschließlich seinem großen (in dem eben citirten Artikel der Nordd. Allgem. Ztg. gekennzeichneten) Plane: der Befestigungskunst durch Ausbildung des Panzerprinzips neue Lebenskraft zu verleihen.

Nach sechsjähriger Thätigkeit hielt er seine Ideen für gereift genug, um damit hervorzutreten; mit von Mosbach-Bieberich vom 27. September 1878 datirtem Anschreiben überreichte er dem Allgemeinen Kriegsdepartement 12 Blatt Zeichnungen mit Erläuterungsbericht und stellte seine neuen Entwürfe damit der deutschen Kriegsverwaltung zur Disposition; zugleich anzeigend, daß er dieselben zum Patent angemeldet habe.

Ohne seinem Patriotismus zu nahe zu treten, kann gesagt werden, daß diese Handlungsweise kein Opfer war. Der Hinweis auf die erfolgte Patentanmeldung giebt seiner Vorlage den Charakter einer — wenn auch nicht direkt ausgesprochenen — Kaufofferte. Er war sicher, daß die deutsche Kriegsverwaltung, falls sie es angezeigt finden sollte, sich den Alleinbesitz der

neuen Erfindungen zu sichern, den Erfinder entschädigen, ihm also — wenn auch in mehr gentiler als streng geschäftlicher Form — das Patent abkaufen werde. Trat dieser Fall **nicht** ein, so war er — jetzt Privatmann und ohne dienstliche Verpflichtung — zu jeder anderweitigen Verwerthung seiner Erfindungen berechtigt. Die Erfindungen, so lange sie nur auf dem Papier existirten, hätten sich schwer Bahn gebrochen, ja, der Erfinder selbst mußte über ihren Werth für die Praxis im Unklaren sein; aus moralischem wie materiellem Interesse mußte er aufs Dringendste wünschen, eine Wiederholung der Tegeler Versuche zu erlangen, Versuche, die vielleicht 80 000 Mark Kosten verursachen konnten.

Abgesehen von dem Hinweise auf die erfolgte Patentanmeldung berührte Schumann in seinem Anschreiben mit keinem Worte die pekuniäre Seite der Frage; er bittet nur um **Prüfung** und eventuell Gewährung von Mitteln zur Anstellung von **Versuchen**.

Schumanns Eingabe vom 27. September 1878 enthielt seine dermaligen Ideen über Festungskrieg und die ihm zweckmäßig scheinende Befestigungsweise, ferner seine Gedanken über die von ihm zwar nicht erfundene, aber zu fortifikatorischen Zwecken verwendete Kombination von Stein und Eisen in der Form von ⊥-Eisenrippen mit Fach-Auswölbung, die er „Bügelkonstruktion" nannte, weil er diese Kombination vorzugsweise zur Schaffung von Hohlräumen benutzen wollte, wobei dann die ⊥-Rippen zu halben oder ganzen Spitzbogen zu krümmen, also bügelförmig zu gestalten waren. Wir haben eine solche Bügelkonstruktion an der Gallerie und der Poterne des Tegeler Thurmes kennen gelernt. Bügelkonstruktionen sind bereits 1869 auf dem Tegeler Schießplatze ausgeführt worden, unter Anderem eine Anzahl zeltartiger Baracken, in denen Jahre lang Mannschaften des Versuchs-Kommandos kasernirt gewesen sind. An seinen Bügelkonstruktionen hat Schumann unbeirrt festgehalten; in seiner Hauptschrift von 1884/85 sind ihnen die Blätter XVI bis XVIII gewidmet.

Die Vorlage von 1878 enthält ferner den Vorschlag, die Drahthindernisse, denen Schumann in allen seinen Entwürfen großen Werth beilegt, aus **Drahtspiralen** zu bilden.

Das vierte und bei weitem wichtigste Stück, die epochemachende Erfindung, ist das neue Konstruktionsprinzip für

Drehthürme, das Schumann hier zum ersten Male nicht mehr als „Drehthurm", sondern mit dem neuen Namen „gepanzerte Laffete" — später in „Panzerlaffete" gekürzt — vorführt.

Wir wollen weiterhin das Schicksal der Vorlage von 1878 auf ihrem Prüfungsgange durch alle Instanzen der deutschen Kriegsverwaltung in Artillerie- und Ingenieur-Angelegenheiten verfolgen.

Was Schumann an taktischen Ideen vorgetragen hatte, gehörte ins Gebiet der Theorie. Versuche in dieser Richtung hätten den Neubau einer Festung nebst Durchführung von Angriff und Vertheidigung mit Kriegsmunition bedingt. Diesen Theil ließen die zur Kritik berufenen Instanzen auf sich beruhen.

Die Bügelkonstruktion wurde in einer der vorgeschlagenen Formen, als Minenvorhaus und Reverscaponière im ausspringenden Winkel, an einem zur Zeit im Bau befindlichen Fort versuchsweise zur Anwendung gebracht. Sie hat sich in diesem Falle als ökonomisch unvortheilhaft erwiesen, und die einschlägigen Versuche sind — wenigstens damals — nicht fortgesetzt worden.

Der unbedeutenden Verbesserungen an den Drahthindernissen wurde Zweckmäßigkeit zugestanden. Der Hauptneuheit, der „gepanzerten Laffete", wurde die ernsteste Aufmerksamkeit zu Theil.

8. Die Panzerlaffete und der Cummersdorfer Versuch.

Es ist anzunehmen, daß — namentlich seit den Bukarester Versuchen — die Bekanntschaft mit dem Prinzip der Panzerlaffete eine weit verbreitete ist, da aber der vorliegende, dem Andenken Schumanns gewidmete Aufsatz ein zwar nur allgemein gehaltenes, aber vollständiges Bild von dem Antheil geben soll, den Schumann an der geschichtlichen Entwickelung der Panzerfrage, insbesondere in deren Beziehung zur Landbefestigung, gehabt hat, so glaubt der Unterzeichnete sich gleichwohl über die mit dem 27. September 1878 beginnende, in den Cummersdorfer Versuchen gipfelnde Periode in Schumanns Leben und Thätigkeit etwas eingehender, im Sinne des Historikers, verbreiten zu dürfen.

Der Schlußbericht, den die aus Mitgliedern des Ingenieur-Comités und der Artillerie-Prüfungskommission gebildete „Spezial-

kommission zur Probebeschießung der gepanzerten Schumannschen Laffete" über die Cummersdorfer Versuche abgestattet hat, ist vom 8. November 1882 datirt; die wichtigste Prüfungszeit in Schumanns Leben hat also über vier Jahre gedauert.

In der historischen Einleitung des ebenerwähnten Schlußberichtes heißt es: die „gepanzerte Laffete" knüpfe zwar an die bisherige Entwickelung der Panzerfrage an, beruhe jedoch auf dem sehr wesentlichen neuen Prinzip absoluter Hemmung des Geschützrücklaufs durch hinter dem Bodenstücke angebrachte Widerlager oder Stoßbarren. In einem anderen Schriftstücke der sehr umfangreichen, in den vier Prüfungsjahren geführten Korrespondenz wird als „eigenthümliches Konstruktionsprinzip" die „Pivotirung der Panzerkuppel auf einem Schraubenzapfen" bezeichnet. Wieder an anderer Stelle wird als Neues hervorgehoben „die Bewegungsvorrichtung (Tragmittelzapfen und hochliegender Friktionskranz)". Die drei angeführten amtlichen Aeußerungen zusammen treffen die Hauptneuheiten. Es hätte noch des Vortheils gedacht werden können, daß jetzt nur noch die Kugelkappe (ohne cylindrischen Ring) aus der Ummauerung und Umschüttung emportauchte, daß ferner nur noch die Decke zu drehen war, während die cylindrische Wand des Thurmes fest blieb.

Zwischen Drehzapfen und Kuppel bestanden zwei Verbindungen: vorwärts die lothrechten Laffetenwände, rückwärts die nach dem Bogen, den das in der Minimalscharte schwingende Rohr bei Höhenrichtungswechsel durchläuft, gekrümmten Stoßbarren. Das Rohr war mit Gegengewichten versehen, die so bemessen waren, daß etwas Auftrieb bestand, das Rohr also durch die Armkraft der Bedienung niedergezwungen werden mußte; selbstredend waren Bremsen angeordnet, durch welche die Feststellung jeder beliebigen Höhenrichtung gesichert war. Schumann hatte angestrebt, die Massen (nach eingelegtem Rohr) so zu vertheilen, daß die ganze drehbare Maschine auf dem abgerundeten Bodenzapfen, also, streng genommen, auf einem Punkte, balancirte. Da er sich sagen mußte, daß solche Jongleurkünste einer todten Maschine nicht beizubringen seien, daß vielmehr schon in Ruhe, geschweige denn in der Aktion, die Kuppel zum Kippen geneigt sein und mit der Oberkante der festen Wand in Berührung kommen werde, und daß dann gleitende Reibung hervorgerufen würde, die das Drehen sehr erschweren, wenn nicht

unmöglich machen mußte — so schaltete er zwischen Kuppel und feste Wand vier Kugeln ein. Diese Anordnung ist das, was in der oben citirten Stelle „hochliegender Friktionskranz" genannt wird, während Schumann die Bezeichnung „Balancekugeln" vorzog. Die Meinungsverschiedenheit über die Wichtigkeit und den Werth dieser Friktionsverhütung wurde Anlaß zu recht lebhaften Friktionen zwischen dem Erfinder und seinen Kritikern erster Instanz, die schließlich mit der Niederlage Schumanns geendet haben. Er mag wohl die Berechtigung jener Opposition erkannt haben, denn er hat nicht nur für den Cummersdorfer Versuchsbau (wo er mußte), sondern auch in seinen späteren Entwürfen (wo ihn Niemand zwang) den „hochliegenden Friktionskranz" weniger hoch angebracht, ihn dem feindlichen Feuer besser entzogen.

Einen Sieg erfocht Schumann in einem anderen, für ihn sehr wichtigen Punkte, indem er das Zugeständniß erlangte, die gepanzerte Laffete für ein Geschütz auszuführen, während von leitender Stelle anfänglich die Anlage für zwei Geschütze verlangt wurde.

Der mit der Eingabe vom 27. September 1878 vorgelegte Entwurf war nur ein genereller. Nachdem die kleinen Differenzen geschlichtet waren, die die erste Diskussion hervorgerufen hatte, erhielt Schumann (3. Juli 1879) vom Allgemeinen Kriegsdepartement den Bescheid, daß dasselbe nicht abgeneigt sei, in den Versuch einzutreten; er wurde beauftragt, einen Entwurf für ein 15 cm Ringgeschütz in solcher Ausführlichkeit vorzulegen, daß danach gebaut werden könne. Diesem Auftrage kam Schumann am 5. Oktober 1879 nach. Unter den Bemängelungen, die dieses Spezialprojekt in der Beurtheilungskommission erfuhr, spielte die obenerwähnte Friktionsfrage die Hauptrolle.

Einen letzten, nach Vorschrift umgearbeiteten Entwurf reichte Schumann am 13. Dezember 1880 ein, der, unterm 31. Januar 1881 von der Kommission zustimmend begutachtet, am 15. März 1881, vom Allgemeinen Kriegsdepartement zur Ausführung genehmigt wurde.

Die feste Verbindung zwischen Laffete und Flachkuppel (dem allein aus der Umhüllung emporragenden Bestandtheile des Werkes), die Aufhebung des Rücklaufes durch einen Stoßauffänger, der mit Laffete und Kuppel einen starren Rahmen bildet, an dem sich unten der Drehzapfen befindet, auf dem im Wesentlichen die



Last der beweglichen Partie und deren Drehbarkeit im horizontalen Sinne beruht — dies sind diejenigen Elemente des neuen Drehthumprinzipes, die im Cummersdorfer Versuchsbau zum ersten Male zur Ausführung gekommen und vom Erfinder fortan festgehalten worden sind. Es ist noch einer Einrichtung zu gedenken, die dem Cummersdorfer Versuchsbau allein angehört; — sie betrifft die Gestalt des sogenannten Vorpanzers, der hier, nicht wie in späteren Entwürfen und Ausführungen, den festliegenden, massiven, cylindrischen Unterbau als gleichfalls festliegender, kugelzonen-ähnlicher Ring aus Hartgußplatten krönte. Statt dessen war hier der obere Streif der festen Umfassung auf 40 cm Höhe, aber nicht ringsum, sondern nur auf $^2/_3$ Kreisumfang als Fortsetzung der Cylinderform (also im Querschnitt lothrecht) aus Walzeisenplatten hergestellt. Dieser „Panzerring" (wie der Bericht ihn nennt) oder genauer: dieses Zweidrittel-Ringstück war in den mittleren 120° 20 cm, in den anschließenden, je 60° messenden Endstücken (die nur durch Schrägschüsse getroffen werden könnten) 12,5 cm stark. Vor diesem „Panzerringe" lag (hier nur ein Ringstück von 90° bildend, in jedem Spezialfalle nach der Oertlichkeit und der Größe des bedrohten Sektors zu bemessen) eine Granitvorlage von 1 m Höhe und 0,75 m Dicke — speziell zum Schutz gegen das Ausschießen durch das eigene Feuer bestimmt. Dem Granatringe vorgelegt war noch — in Beton gebettet — ein „Breschpanzer", gebildet aus zwei geraden Walzeisenplatten von 3 m Länge, 1 m Höhe und 12,5 cm Dicke, die fleschenförmig unter 120° zusammenstießen. Die Erdvorlage, vom Beton an in der Kapitale gemessen 9 m, stieg feldwärts einen halben Meter an. Demzufolge konnte auf die Demontir-Distanz von 1000 m von der Kuppel aus noch direkt visirt werden, die Scharte aber war der Sicht entzogen.

Um das Bild der ganzen Anlage naturwahr zu machen, war dem im Kehlpunkte der Kapitale angeordneten Eingange eine Poterne von 2,5 m Breite und 5 m Länge angefügt. Dieselbe wurde in Schumannscher Bügelkonstruktion — im Querschnitt ein gleichseitiger gothischer Bogen — hergestellt.

Die bauliche Ausführung des genehmigten Entwurfes übernahm — einem Vorschlage der Behörde zustimmend — Schumann auf persönliches Risiko in General-Entreprise. Der bezügliche

Vertrag zwischen ihm und dem Ingenieur-Comité wurde unterm 25. August 1881 vom Allgemeinen Kriegsdepartement genehmigt.

Schumann hatte selbst für den vorliegenden Fall den Ausschluß von Hartguß empfohlen; „Hartgußthürme" bestanden, wie wir erfahren haben, zur Zeit bereits und das Material war erprobt. Schumann hatte an Flußeisen gedacht, das damals Aufmerksamkeit zu erregen begann, aber seine Umfrage bei der deutschen Industrie ließ ihn erkennen, daß es in dieser Beziehung noch zu früh sei. Er hatte sich deshalb auch für diesmal noch für Walzeisen entschieden (soweit nicht für untergeordnete Theile gewöhnliches Gußeisen oder für wichtige Stücke, wie die Stoßauffänger, Stahl geboten schien). Aber auch in Walzeisen erwies sich die heimische Industrie noch nicht reif; sie war auf so große Aufgaben noch nicht eingerichtet oder machte, um sich darauf einzurichten, sehr hohe Preise; es blieb nichts übrig, als sich auch für diesmal noch an Cammell in Sheffield zu wenden.

Schumann hatte sich verpflichtet, den Versuchsbau bis zum 1. Dezember (1881) fertig zu stellen; er konnte den Termin nicht innehalten. Die Umständlichkeit des Bezuges aus England, der große Aufenthalt, den die höheren Orts angeordnete Prüfung des Materials durch die Versuchsstation der Spandauer Geschützgießerei verursachte, endlich die häufigen Arbeitsunterbrechungen, die durch die bestimmungsgemäße Inanspruchnahme des Cummersdorfer Schießplatzes herbeigeführt wurden, verzögerten den Bau so, daß erst am 27. Mai 1882 dessen Abnahme seitens der Versuchskommission erfolgen konnte.

Die Schießversuche begannen am 3. Juni 1882. Bei der anderweitigen Inanspruchnahme des Platzes konnten sie nur in Pausen stattfinden, so daß der siebente Versuchstag auf den 8. Juli fiel.

Die Proben waren — nach dem damaligen Stande des Geschützwesens — sehr scharfe: man ging bis zum Beschießen aus der 17 cm Ringkanone (Aequivalent für die französische 15,5 cm Kanone) mit Hartgußgranaten, und zum Bewerfen aus dem 21 cm Mörser *) auf 950 m mit Langgranaten (1,2 kg Ladung, 57° Elevation; lebendige Kraft des auftreffenden Geschosses rund 70 mt); man erzielte zweimal im Salvenfeuer das gleichzeitige Auf-

*) Der 28 cm Mörser war noch im Werden.

schlagen von je vier Geschossen (drei 15 cm Ringkanonen und eine schwere 15 cm Kanone) auf die Panzerkuppel.

Die Kommission anerkannte einstimmig die Kriegstüchtigkeit der Panzerlaffete im offensiven wie defensiven Sinne. In Nebendingen wurden freilich einige Ausstellungen gemacht; Schumann selbst hielt einige Aenderungen für angezeigt. Er kam daher willfährig einer von der Kommission unterm 11. Juli an ihn gerichteten Aufforderung nach und fertigte eine entsprechend abgeänderte Entwurfszeichnung an, die die Kommission ihrem Schlußbericht beilegen zu können gewünscht hatte. Die neue Zeichnung ging bei der Kommission am 28. August ein und deren Schlußbericht am 8. November an die nächste Instanz, das Ingenieur-Comité, ab.

Der Bericht ist sehr eingehend und umfangreich; er füllt in der Reinschrift 76 gebrochene Folioseiten und würde im vorliegenden Drucke reichlich zwei Bogen füllen.

Unsere Kriegsverwaltung hat sich durch Ausführung der Cummersdorfer Versuche, die durch Herstellung des Versuchsobjektes sehr kostspielig geworden sind, ein hohes Verdienst erworben. Die bedeutenden Erfahrungen sind nicht ihr, sondern der ganzen Welt zu Gute gekommen, denn Schumann wurde die freie Disposition über seine Erfindung belassen.

Bald nach Beendigung der Cummersdorfer Versuche erhielt Schumann von Brialmont die Aufforderung, für belgische Befestigungsanlagen (Maas-Befestigung) Panzerentwürfe für schwere Geschütze auszuarbeiten. Er erbat sich ein Zeugniß an maßgebender Stelle und erhielt dasselbe (unterm 17. Mai 1883) dahin, daß seine Konstruktion mit den von der Kommission für erforderlich erachteten Modifikationen wohlgeeignet erschiene, praktischen Bauausführungen zu Grunde gelegt zu werden.

Das „wohlgeeignet" klingt etwas kühl — — — — es war eben eine offizielle Auslassung — vorsichtig und reservirt.

9. Schumann-Gruson.

Der Cummersdorfer Versuch war Schumanns dritter Erfolg. In den Versuchsjahren hat er ohne Zweifel viel gelernt; er hat insbesondere, gewiß schon früher, jetzt aber klarer als je empfunden, was ihm fehlte.

In der Skizze seines Entwickelungsganges ist der Neigung zu Physik, Chemie und Mathematik gedacht, die er sich in dem in seinem 18. Lebensjahre verfaßten Lebenslaufe zugeschrieben hat. Wir würden es ihm nicht übel nehmen, wenn er jene Anmerkung nur als eine captatio benevolentiae eingeschaltet hätte, weil er es für empfehlend gehalten, wenn ein den Eintritt in das Ingenieurkorps Anstrebender solcherlei Neigung empfände; wir wollen jene Erklärung aber lieber ernst nehmen. Was er in den bezeichneten drei Disziplinen in der Sekunda der Realschule gelernt hat, kann nicht viel gewesen sein. Die Artillerie- und Ingenieurschule kann und wird ihm dann allerdings erheblich mehr eingebracht haben, aber doch nicht so viel, wie eine technische Hochschule ihren Studirenden bietet. Eine solche hat Schumann nicht besucht. Um das leisten zu können, was er geleistet hat, mußte er durch eifriges Selbststudium seine Schulkenntnisse erweitern.

Aber ein Autodidakt bleibt immer Dilettant, und wenn Schumann auch ein genialer Dilettant war — der „gelernte Maschinenbauer" war und wurde er nie!

Unter diesem bescheidenen Ausdrucke verbirgt sich heutzutage eine ganze Welt von Anstalten und Einrichtungen: Ein „Konstruktions-Bureau", in welchem Zeichner, Rechner, Schriftsteller thätig sind, in dem hingeworfene Skizzen zu ausgeführten Entwurfszeichnungen erweitert werden, Ideen lebensfähige Gestalt erhalten; wo möglich eine „Versuchsstation" mit physikalisch-chemischen Laboratorien; ein Schießplatz; zuletzt das Comtoir im kaufmännischen Sinne, wo wieder gerechnet und korrespondirt, der Markt beobachtet, die Konjunktur studirt wird. Was unter dem leider etwas anrüchig gewordenen Worte „Reklame" verstanden wird, kann bei der heutigen Konkurrenz das solideste Geschäft nicht entbehren — „Klappern gehört zum Handwerk".

Mit der Cummersdorfer „gepanzerten Laffete" wollte Schumann entfernt nicht sein letztes Wort gesprochen haben. Diese war nur eine der neuen Kriegsmaschinen in Panzerrüstung. Ueberhaupt waren Schumann die neuen Kriegsmaschinen nur Mittel zum Zweck, dem Zweck, die Befestigungskunst zu regeneriren.

Dieser selbst gestellten Lebensaufgabe gegenüber mußte Schumann — auch wenn er die volle technische Befähigung besessen,

oder sie sich zugetraut hätte — sich nach Mitarbeiterschaft, nach Ergänzung umsehen.

Wer nicht wüßte, daß es thatsächlich geschehen ist, würde von selbst auf den Gedanken kommen, Schumann werde sein Augenmerk zunächst wohl auf Krupp gerichtet haben.

Eine Verbindung, wie Schumann sie damals suchte, hat Aehnlichkeit mit der Ehe. Zwei Persönlichkeiten sollen da zusammen kommen, um sich zu fördern, zu ergänzen; beide können vortreffliche Eigenschaften haben und doch nicht zu einander passen — gut, wenn sie das vor der Verheirathung erkennen.

Hierauf warb Schumann um Gruson. Das war eine glückliche Wahl; diese technische Ehe ist aufs Beste ausgeschlagen.

Die Beziehungen begannen im Oktober oder November 1882; ein Vertrag wurde im März 1883 perfekt.

Gruson war zur Zeit noch Besitzer der von ihm gegründeten, aus kleinen Anfängen zu hoher Blüthe gebrachten „Eisengießerei und Maschinenfabrik von H. Gruson in Buckau bei Magdeburg". Der Besitz ist (seit November; finanziell seit 1. Juli 1886) auf die Aktien-Gesellschaft „Grusonwerk" übergegangen; der Gründer (jetzt Geheimer Kommerzienrath) wirkt noch heute an leitender Stelle als technischer Direktor.

Die Verbindung zwischen Schumann und Gruson gestaltete sich zu einer geschäftlich coulanten und wurde bald zu einer persönlich herzlichen, die bis zu Schumanns Tode sich bewährt hat.

Schumann trat zur Fabrik nicht in das Verhältniß eines Beamten. Er überließ zunächst sein Patent auf die Panzerlaffete; desgleichen das Recht der Patentnahme auf künftige einschlägige (d. h. auf Kriegsmaterial bezügliche) Erfindungen. Ungefähr wie ein dramatischer Schriftsteller zu einer Theaterleitung steht, der er das ausschließliche Aufführungsrecht geschriebener, sowie der künftig zu schreibenden Stücke einräumt, und von deren Aufführungen er Tantième bezieht — so war das finanzielle Verhältniß Schumanns zur Fabrik.

Schumann behielt sein Domicil in Moosbach-Bieberich, hielt sich jedoch von da ab oft und lange in Buckau auf, als einem zweiten Heim. Er verkehrte in Grusons Hause wie ein Familienangehöriger; er hatte in der Fabrik sein separates Arbeitszimmer — neben dem Konstruktions-Bureau. Diese räumliche Anordnung charakterisirt das Arbeitsverhältniß: wenn Schumann eine

neue Idee skizzenhaft hingeworfen hatte, brauchte er nur eine Thür zu öffnen und das Blatt hinauszureichen .... „nun thut das Eure, macht das Ding fertig!"

Schumann soll ein sehr guter Gesellschafter gewesen sein; von sprühendem Witz; ein echter Humorist; mit Hang zur Ironie, insbesondere zur Selbstironie; in seinen Auslassungen drastisch, bisweilen derb.

Wer so viele Ideen ausheckt, legt gelegentlich auch einmal ein Windei. Wenn dieses Ei ein technisches ist, so haben die Insassen des Konstruktions-Bureaus oft Mühe und Arbeit genug, bevor erkannt wird, daß die neue Idee keine lebensfähige war. Schumanns Erwiderung ist dann gewesen: „Ja, warum habt Ihr Euch auf einen so verrückten Gedanken eingelassen!"

Zu den seit 1883 bekannt gegebenen Neuheiten — Mörserstand; Verschwindlaffeten; fahrbare Panzerlaffeten — mag immerhin Schumann die Anregung gegeben haben — Gruson und sein technischer Stab haben bei der Ausführung wesentliche Beihülfe geleistet. Es ist vorgekommen, daß Schumann im ersten Augenblick ein von anderer Seite aufgestelltes Konstruktionsmotiv verspottet hat, das schließlich — und mit seiner Zustimmung — doch für einen der „Schumannschen Entwürfe" verwerthet worden ist. Die Auffassung — der man wohl begegnet — ist nicht die richtige, als habe Schumann die eben angeführten Neuheiten selbstständig und bis ins Detail entworfen; die Fabrik habe nur nach dem Recept zu arbeiten gehabt. Zu solcher Auffassung verleitet Brialmont, wenn er mehrfach von einem „Entwurfe des Majors Schumann, ausgeführt in der Grusonschen Fabrik" spricht. Brialmont führt um so leichter irre, als er (in seiner Influence du tir plongeant) Konstruktionen bekannt giebt, die er — mit Recht — als „projet du Grusonwerk" bezeichnet.

Man mag den Mainzer Geschützstand von 1866, den Tegeler Thurm von 1870 und die Cummersdorfer Panzerlaffete von 1882 als ausschließliches Schumann-Eigenthum gelten lassen, denn bei diesen drei Stücken ist fremde Beihülfe nicht bekannt und nicht wahrscheinlich. — Das, was nach 1882 ans Licht getreten ist, sollte man vorsichtshalber lieber bereits als „Gruson-Schumannsche Entwürfe", oder vielleicht — besser, weil kürzer — als „Buckauer Entwürfe" bezeichnen.



Andererseits wird der Einfluß der Verbindung Schumanns mit dem nunmehrigen „Grusonwerk" zu Gunsten der Entwickelung des letzteren von den Betheiligten anstandslos eingeräumt.

Der Hartguß war die Grundlage des Gedeihens der Grusonschen Fabrik; er war und blieb das Lieblingsmaterial ihres Begründers und Besitzers. Neben der Hartgußgranate wurde der Hartgußpanzer kultivirt.

Die Granate hat, der Kruppschen gehärteten Stahlgranate gegenüber, die Segel streichen müssen; der Hartgußpanzer hat sich behauptet. Hartguß ist noch immer ein konkurrenzfähiges und für Küstenbefestigungen ist er das geeignetste (weil dann billigste) Material. Er hat (bei Spezzia) auf unverletzten Stellen von den mit einer lebendigen Kraft von 14700 mt, 501 mt lebendiger Kraft pro Tonne Panzermaterial, auftreffenden gehärteten Stahlgranaten nur Eindringungstiefen von höchstens 10 cm erfahren! Binnenland-Befestigungen kommen mit geringerer Widerstandsfähigkeit aus. Ihre Vorpanzer sind aus Hartguß; für die übrigen Stücke kann auch Stahl, Compound, Walzeisen verwendet werden; der Besteller hat die Wahl. Es wird der Masse nach mehr Hartguß wie je producirt und abgesetzt; aber man baut nicht mehr Panzerthürme aus Hartguß allein.

Das Grusonwerk ist Schumann für seine Anregung und eindringliche Empfehlung dankbar, die nicht wenig dazu beigetragen haben, das Werk aus seiner Einseitigkeit zu erlösen. Das Werk ist jetzt eine Panzerfabrik im ausgedehntesten Sinne des Wortes; man darf sagen: die erste Panzerfabrik der Welt. Fast alle Nationen beziehen aus Buckau ihre Panzer jeglichen Materials; die Buckauer Konstruktionen sind vorbildlich geworden; die ausländische Konkurrenz sucht nach Möglichkeit sie nachzuahmen.

Kehren wir zur Betrachtung dessen zurück, was zu Beginn der Association von Schumann und Gruson an die Oeffentlichkeit getreten ist.

Die im Werk und Atlas von 1885 (von dem sogleich die Rede sein wird) enthaltenen Entwürfe sind nachstehend unter 10 bis 12 charakterisirt. Sie sind in den wesentlichen Grundlagen für die späteren Entwürfe vorbildlich geblieben; in der maschinellen Ausbildung jedoch von letzteren überholt. Wir betrachten sie gleichwohl in ihrer ursprünglichen Fassung, weil sie eine wichtige Station in der Entwickelung der Panzerbauten bilden.

10. Die verbesserte Cummersdorfer Panzerlaffete.

Mit dem oben (S. 465) erwähnten Zeugnisse vom 17. Mai 1883 schließt Schumanns direkter Verkehr mit der deutschen Kriegsverwaltung. Bereits am 6. Oktober d. J. kam bei der zuständigen Behörde ein Panzerlaffeten-Projekt zur Vorlage, das sich für eine wesentliche Vereinfachung des Cummersdorfer Versuchsbaues ausgab. Das Begleitschreiben ist von Gruson allein unterzeichnet.

Diese Unterschrift beweist nichts. Schumann hatte nichts mehr vorzulegen, denn er hatte seine Erfindung der Fabrik überlassen, und deren einziger Vertreter war Gruson. Aber die neue Vorlage zeigte sehr bedeutende Abänderungen am früheren Bestande der Konstruktion. Wir werden dieselben zu untersuchen haben. Vorher mag nur noch bemerkt werden, daß Gruson um die Mitte des Jahres 1884 bei der zuständigen Behörde einen Stand für den 21 cm Mörser anmeldete (um eine Prüfung desselben zu erlangen).

Zu derselben Zeit vertheilte Gruson ein auf Kosten der Fabrik als Manuskript gedrucktes, sehr opulent mit Zeichnungen ausgestattetes Werk, das er bei der Ueberreichung an die Behörde bezeichnet als „Werk über gepanzerte Laffeten, verfaßt von dem Ingenieurmajor a. D. Schumann".

Dasselbe Werk, dessen voller Titel lautet: „Die Bedeutung drehbarer Geschützpanzer: „Panzerlaffeten" für eine durchgreifende Reform der permanenten Befestigung", erschien im Herbste 1885 in umgearbeiteter zweiter Auflage (übersichtlichere Anordnung des Textes) im Buchhandel, nunmehr Allen zugänglich.*)

Diese Veröffentlichung giebt auf Blatt II bis IV den Cummersdorfer Versuchsbau**) mit der vollen Bezeichnung der Autorschaft

---

*) Vergl. Jahrgang 1885 dieser Zeitschrift, S. 664. Gegen Ende dieses Artikels ist der Schreibfehler „Tegeler" statt „Cummersdorfer Versuchs-Panzerlaffete" leider unberichtigt geblieben. Bei künftigen Bezugnahmen werden wir jene Publikationen der Kürze wegen durch „Werk" oder „Atlas von 1885" bezeichnen.

**) Im Text (Anhang S. 1 u. f.) giebt Schumann eine ausführliche Geschichte des Cummersdorfer Versuches unter Beifügung wichtiger Bestandtheile der gepflogenen Korrespondenz.

Schumanns; die folgenden Darstellungen von Panzerlaffeten (Blatt V bis XV) enthalten, nächst der Bezeichnung des Gegenstandes, nur den Namen H. Gruson. Dies ist jedenfalls nur im geschäftlichen Sinne zu nehmen, als Bezeichnung des Besitzers des durch Patent geschützten Erzeugerrechtes, es ist keine Inanspruchnahme der geistigen Urheberschaft; die Unsicherheit darüber, ob bei den derzeitigen und den späteren Panzerlaffeten Schumann alleiniger oder — wenn auch hervorragender — Mitarbeiter gewesen ist, bleibt demnach für Uneingeweihte bestehen.

Es drängt sich folgende Erwägung auf. Vier Jahre lang wird das Originalprojekt der „gepanzerten Laffete für ein 15 cm Geschütz" zwischen den Betheiligten aufs Eifrigste und Gewissenhafteste ventilirt; bald vertheidigt Schumann seine Details, bald geht er bereitwillig auf Abänderungen ein; er findet auch selbst die eine und die andere angezeigt; noch nach Abschluß der Versuche legt er einen neuen, den von der anderen Seite geäußerten Wünschen und eignen durch die Versuche gewonnenen Erfahrungen Rechnung tragenden Entwurf vor. Man darf annehmen, daß er zu der Zeit, wo er eine Aufforderung von Brialmont erhielt, d. h. gegen Schluß des Jahres 1882, mit der letzten Ausgestaltung seiner Panzerlaffete zufrieden gewesen ist. Hierauf tritt er mit Gruson in Verbindung, und bei Beginn des Herbstes 1883, also nach einem halben Jahre oder wenig mehr, hat die Panzerlaffete eine Umgestaltung erfahren, die weit hinausgeht über die zuvor in vier Jahren stattgehabte!

Die wichtigsten Stücke dieser Umgestaltung sind folgende:*)

1. Die behufs absoluter Rücklauf-Hemmung erforderliche Abgabe des Stoßes an ein unnachgiebiges „Widerlager" ist vom Bodenstück des Rohres in die Schildzapfenwarzen verlegt; diese werden in entsprechend geformten Kulissen der Laffetenwände geführt. Somit sind diese die Stoßauffänger geworden; der besondere Stoßbarren, ein schweres, die Anlage vertheuerndes Stück, ist entbehrlich.

Die zwei Kuppelstützen der Originalkonstruktion — Laffete und Stoßbarren — mußten außerhalb (jene vor, diese hinter) der lothrechten Mittelachse des Bauwerkes angeordnet werden. Es hatte daher noch eines Querstückes bedurft, das die Fußpunkte

*) Vergl. Blatt V im Grusonschen Atlas von 1884/85.

der Laffete und des Stoßbarrens unter sich und mit dem in die mathematische Kuppelachse zu verlegenden Drehzapfen verband; nachdem der Stoßbarren entbehrlich geworden war, ergab es sich von selbst, daß die nunmehr einzige Kuppelstütze, die Laffete, in die mathematische Achse gerückt und der Drehzapfen direkt mit ihr verbunden wurde. Hiermit war eine sehr bedeutende Vereinfachung und Erleichterung der Konstruktion, waren bessere statische und Gleichgewichts-Verhältnisse, und viel freiere, namentlich die Hantirung des Ladens erleichternde Raumverhältnisse geschaffen.

2. In dem ursprünglichen, in dieser Beziehung bis zur letzten Redaktion vom Spätsommer 1882 unverändert gebliebenen Entwurfe sitzt der Drehzapfen in seinem Futter nicht fest, sondern als flachgängige Schraubenspindel. Durch Drehung des Zapfens (deren Ausführbarkeit mittelst Hebeln vorgesehen war) ist demnach Heben und Senken des Zapfens und somit der Kuppel ermöglicht; insbesondere Vergrößerung der Spielraum-Fuge zwischen Kuppelrand und Vorpanzer. Es mußte mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß unter dem feindlichen Feuer Formveränderungen einträten, die jenen Spielraum stellenweise aufhöben, Klemmungen erzeugten, die Drehfähigkeit beeinträchtigten; für solche Fälle erschien ein gewisses Maß von Lüftungsmöglichkeit durch mäßiges Höherstellen der Kuppel nützlich. Da solche Fälle aber immerhin nur Nothfälle und nur gelegentlich zu gewärtigen waren, so war kein Anstand genommen worden, der Bedienungsmannschaft das Hochschrauben der ganzen schwerwiegenden Kuppel zuzumuthen. Der in Rede stehende Fall war im Verlaufe der Schießversuche wiederholt eingetreten, und die bezügliche Manipulation hatte sich — zwar kräfteanstrengend, aber immerhin zulässig erwiesen.

Der durch Gruson vorgelegte neue Entwurf nützt das Motiv des Schrauben-Drehzapfens in einer Weise aus, die zu wesentlichen Veränderungen des Systems führt.

Nicht mehr der Zapfen (die Spindel), sondern die Mutter wird gedreht, was mittelst Handspeichen bewirkt wird, die in Muffen an dem die Mutter enthaltenden Gußstück gesteckt werden. Der Zapfen ruht mit Schneide (damit eben die Spindel sich nicht dreht) auf dem kurzen Arme eines in horizontaler Lage unter der Dielung angeordneten Hebels, dessen langer Arm ein Gegengewicht trägt, der sonach (mit 20facher Uebersetzung) die Last der Drehkuppel sammt Laffete und Rohr ausbalancirt.

Da ein unteres Geschoß — zwar nicht in dem Cummersdorfer Versuchsbau vorhanden, aber in dem nachfolgenden Schumannschen Entwurf als nützliche Verbesserung vorgesehen war, so sind Hebel und Gegenwicht ganz bequem, und ohne den eigentlichen Arbeitsraum im Geringsten zu geniren, unterzubringen. Nachdem solchergestalt das ganze System in eine Wage verwandelt war, deren beide Schalen nahezu gleich belastet waren, so war das Heben und Senken der die Kuppel tragenden einen Schale mittelst Drehung der Drehzapfen-Schraubenmutter eine wenig Armkraft erfordernde Arbeit.

Nachdem nunmehr das Lüften der Kuppel so leicht zu bewirken war, brauchte man diese Manipulation nicht mehr auf Nothfälle zu beschränken, sondern konnte sie zum Gesetze erheben, und zwar dahin, daß das Abheben der Kuppel vom Vorpanzer, also die Herstellung einer Spielraum-Fuge, nur erfolgen solle, wenn Drehung (behufs Veränderung der Seitenrichtung) erforderlich wäre, daß dagegen zu allen anderen Zeiten, auch beim eigenen Feuern, so lange die Schußrichtung unverändert bliebe, die Kuppel auf dem Vorpanzer ruhen solle. Letzteres sollte übrigens nicht im ganzen Umkreise, sondern nur auf einer Anzahl von Vorständen des Vorpanzers stattfinden, so daß auch in der Kuppel-Ruhelage zwischen Kuppel und Vorpanzer eine entsprechende Anzahl von etwa 3 cm hohen Schlitzen verbliebe, die als Lichteinlaß und Dampfablaß, sowie behufs des Visirens gute Dienste leisten mußten.

Dieser glückliche Gedanke beseitigte mit einem Schlage jene Beklemmungen, die, wie wir hervorgehoben haben, der „hochliegende Friktionskranz“ von Anfang an verursacht hatte. Der Friktionsrollen bedurfte man allerdings jetzt auch noch,*) aber sie brauchten nur zeitweise und auf kurze Zeiten in Thätigkeit zu treten, und waren schon dadurch gegen früher erheblich weniger gefährdet; sie waren überdies bei der nunmehr empfohlenen Gestaltung des Vorpanzers aus Hartguß in sehr gesicherte Lage zu bringen gewesen.

Es blieb dem Feuerleitenden unbenommen, von der Ruhelage der Kuppel keinen Gebrauch zu machen, vielmehr dieselbe in der

---

*) Wir werden erfahren, daß und wie das Buckauer Konstruktions-Bureau auch diese Friktionsrollen noch aus der Welt geschafft hat.

gehobenen Lage zu belassen, falls es ihm nützlich schiene, seinen verwundbarsten Punkt nur im Momente des Abfeuerns in der Gefahrstellung zu haben, nach jedem Schusse aber ihn aus dem feindlichen Feuer zu drehen.

Die sub 1 und 2 erörterten Neuerungen waren wohl als einwandfreie Verbesserungen zu bezeichnen; nicht alle Beurtheiler waren dagegen mit dem folgenden Punkte einverstanden.

3. Die Cummersdorfer Kuppel bestand nur aus Walzeisen-Platten, die, in zwei, am Rande vier Lagen (Lamellen) übereinander und mit verwechselten Fugen angeordnet, ein einheitliches System, einen einzigen Körper von gleichem Material bildeten. Am Kuppelrande waren die Lamellen nach innen gegeneinander abgetreppt, welche Anordnung wohl den Vortheil hatte, daß keine breite Stirn entstand, die eine große Trefffläche dargeboten hätte; die Beschießung erwies jedoch, daß der so gestaltete Kuppelrand eine schwache Stelle des Systems war.

Der von Gruson vorgelegte Entwurf vertrat den Grundgedanken, daß es zweckmäßig sei, Hartguß und Walzeisen zu kombiniren, um jedem der beiden Materialien die seinen Eigenschaften entsprechende Verwendung geben zu können; Hartguß eigne sich besser zu Theilen, die beschossen würden; Bombenwürfen gegenüber sei das Walzeisen ökonomischer. Der neue Entwurf nahm daher, wie bereits erwähnt, Hartguß für den Vorpanzer; für die Kuppel, die beschossen und beworfen wird, sollten die Materialien so kombinirt werden, daß die Kuppel-Randzone (der „Frontpanzer") aus acht, am Rande dickwulstig ausgehenden Hartgußplatten gebildet würde, während der Polarkreis der Kuppel aus zwei 70 mm Lamellen von Walzeisen herzustellen wäre.

Diese Kombination in der Kuppel ist genau diejenige, die bei Abschluß der Tegeler Hartgußthurm-Versuche (s. oben S. 455) von der Kommission als wahrscheinlich bestgeeignete bezeichnet worden war; diese Versuche hatten nicht Schumann (der außer Verbindung mit dem Ingenieur-Comité getreten war), sondern Gruson gegolten; die Wahl dieser Kombination ist ein starkes Indicium für die Theilnahme Grusons an der „verbesserten Cummersdorfer Panzerlaffete".

Der Atlas von 1885 giebt (Blatt VII und VIII) eine Ausführung, die weder die Uebertragung des Stoßabfangens auf die Schildzapfen, noch die Contrebalancirung der ganzen Drehkuppel

am Wagebalken enthält, überhaupt nahezu den Cummersdorfer Versuchsbau wiederholt; nur der „hochliegende Friktionskranz" (wir behalten die charakteristische Benennung bei, obwohl er hier auf vier Rollen mit Federpuffern reducirt ist) hat eine neue, und zwar die denkbar beste Lösung gefunden. Es mag hier vorläufig bemerkt werden, daß diese beste Lösung gleichwohl nicht das letzte Wort in Sachen der „Pivotirung" der Panzerlaffete gewesen ist; daß es vielmehr — wie wir seiner Zeit zeigen werden — schließlich dahin gekommen ist, den „hochliegenden Friktionskranz" ganz abzuschaffen, ohne zum „Drehscheiben-Typus" zurückzukehren, vielmehr unter Festhaltung des „Pilztypus", wie man — die Kuppel als Hut, die Laffete als Stiel auffassend — die endgültige Gestaltung der aus den Cummersdorfer Versuchen hervorgegangene Panzerlaffete der Kürze wegen wohl nennen könnte.*)

Die in Rede stehende, auf Blatt VII und VIII des Atlas von 1885 dargestellte Wiederholung des Cummersdorfer Versuchsbaues ist der „deutsche Thurm", der die Bukarester Konkurrenz im Winter 1885/86, auf die wir später (unter 13) zu sprechen kommen, bestanden hat.

Fast vollständig entspricht der Schumann-Grusonschen Ausgestaltung der Panzerlaffete (mit Schildzapfen-Hemmung, Wagebalken und Hartguß-Frontpanzer) ein anderer im Atlas (Blatt VI) enthaltener Entwurf. Doch ist derselbe für zwei 15 cm Ringrohre eingerichtet, was — unter Protest Schumanns — von der Fabrik nur ausgeführt ist, weil ein spezieller Auftrag dahin lautete.

Einer andern Applikation desselben Typus auf eine Panzerlaffete für vier Geschütze, die in zwei, sich rechtwinklig schneidenden Durchmessern der Kuppel liegen (Atlas Blatt IX), gedenken wir, weil ein diesen Gedanken ausführendes generelles Projekt bereits 1878 unter Schumanns damaligen Vorlagen gewesen ist. Dasselbe wurde damals kurzer Hand und endgültig abgelehnt, weil man sich von dieser „Art Revolver", wie man es bezeichnete, nichts versprach. Seitdem ist bekanntlich das Revolvergeschütz in ganz anderer Form aufgetaucht und zur Geltung gekommen. Sein

*) In einem Artikel der „Internationalen Revue" macht dessen Verfasser, der Gruson-Ingenieur J. v. Schütz, den Vergleich mit einem aufgespannten Regenschirm.

Beharren bei dieser Idee eines „Batteriethurmes" begründet Schumann mit der Bemerkung: Raumverhältnisse könnten eine solche Anlage zweckmäßig erscheinen lassen. Zum Beispiel bei Reduit-Plattformen;*) in Sperrforts; besonders im Gebirge, wo man die Geschütze gleichzeitig zum Bestreichen von Abhängen verwenden wolle und darauf bedacht sein müsse, immer eine Reserve schnell feuerbereit zu haben. „Man will nicht etwa" — so vertheidigt er sich nachträglich, ohne des Vorganges von 1878 zu gedenken, gegen die Abweisung, die er sechs Jahre zuvor erfahren — „damit, wie mit einem Revolver, eine größere Feuergeschwindigkeit erreichen, sondern es soll, auf verhältnißmäßig beschränktem Raume, eine starke Armirung möglich werden. Man wird es immer in der Hand haben, sich ein oder das andere Geschütz in Reserve zu halten, was da von Wichtigkeit ist, wo selbst die kurze Zeit, die zum Auswechseln eines Rohres nöthig ist, noch zu lange währt, um nicht Ueberraschungen möglich zu machen."

Die Applikation des Typus auf die 21 cm **Haubitze** (Atlas Blatt X) bietet für eine so allgemein gehaltene Charakteristik, wie sie hier nur beabsichtigt ist, keinen Anlaß zu Bemerkungen.

11. Die Mörser-Panzerlaffete.

In etwas zu starrer Konsequenz beharrt Schumann auch für diese Anlage auf der von ihm gewählten Benennung. Die „Mörser-Panzerlaffete" ist in Wahrheit ein **fester Panzerstand**, an dem nichts Bewegliches ist, als der Mörser und sein Postament.

Der Stand hat die Form einer Rotunde mit Hypäthralöffnung oder Kuppellicht. Die **Wand** der Rotunde ist massiv; die **Kuppel** ist aus Hartgußplatten im Vorpanzer-Profil kugelzonenförmig gestaltet.

Die kreisrunde Scheitelöffnung bleibt nicht offen; sie wird — unter Belassung mäßigen Spielraumes — von einer Kugel in Hartguß ausgefüllt, die auf einem, äußerlich hölzernen Postamente mit eiserner Seele ruht. Diese Kugel ist der **Mörser**. Entweder ist, um ihn herzustellen, die gegossene Kugel nur entsprechend aus-

*) Davon macht er Gebrauch in den **Fort**-Entwürfen des Atlas von 1885; damals projektirte er noch **Forts**.

gebohrt und mit Zügen versehen, oder ein für sich in Hartbronze hergestelltes Mörserrohr ist kugelförmig umgossen. Die Mündung fällt in die Kugelfläche;*) die Verschlußtheile treten an der Hinterseite hervor. Die Kugel ist auf ihrem Postamente (der Laffete) so gelagert, daß sie in einer Vertikalebene und zwar in den Elevationsgrenzen von 25 bis 60° gedreht werden kann; nur in einer Vertikalebene, so lange das Postament feststeht. Letzteres steht jedoch nicht absolut fest; es ist auf einem Fußzapfen um seine mathematische Vertikalachse (die materielle ist von Eisen) drehbar. Mittelst Drehung der Kugel wird die Höhenrichtung, mittelst Drehung des Postamentes die Seitenrichtung genommen.

Das Postament ist unten rechtwinklig zur Vertikalachse glatt abgeschnitten, einen Kreis von beiläufig 30 cm Durchmesser bildend. Im mittleren Drittel springt ein halbkugelförmiger Zapfen oder Knauf vor. Dieser so zu sagen positiven Bildung entspricht als negative das auf dem Boden des Standes feste Auflager. Da die durch den Schwerpunkt des Mörsers sammt Postament gehende Lothrechte innerhalb des Basiskreises fällt, so steht der Mörser auf dieser Basis, frei, ohne den Rand der Kuppelöffnung zu berühren. Beim Abfeuern kippt er, lehnt sich an jenen Rand, richtet sich aber sogleich von selbst wieder auf; der halbkugelförmige Knauf macht Abgleiten unmöglich. Das hier zum ersten Male auftretende Prinzip des „flachen Zapfens“ wird an geeigneter Stelle (S. 494) eingehender erörtert werden. (Einen „hochliegenden Friktionskranz“ giebt es hier nicht mehr.)

Die geringste anzuwendende Elevation, um die durch den Kugel-Mittelpunkt gehende Vertikale rotirend, ergiebt den Kegel, der nothwendig Luft bleiben muß, damit das Geschoß bei jeder möglichen Richtung frei ausfahren kann. Bis zu diesem kegelförmigen Flugraum (vorsichtshalber bleibt man etwas davon ab) kann die Panzerkuppel beliebig mit Beton oder Haustein bedeckt werden; die verbleibende, unmittelbar treffbare Zone — das dickste, wulstige Ende des Hartgußplatten-Ringes — ist hiernach ein sehr kleines Ziel.

---

*) In den neuesten Konstruktionen tritt auch die Mündung als ein kurzer dicker Zapfen aus der Kugelfläche vor.

Bewegungs- und Ladevorrichtungen sind wohlausgedacht und möglichst einfach.

Der Atlas giebt einen derartigen Stand für einen 21 cm Mörser (Blatt XI); ferner deren vier zu einer Batterie vereinigt nebst Richt- und Beobachtungsstand (Blatt XII und XIII).

12. Die versenkbare Panzerlaffete.

Man braucht nicht weit zurückzublättern in den Annalen der Befestigungskunst, um auf die Geschützbank im ausspringenden Winkel und die Erdscharte in der Bastionsflanke — beide mit drei Fuß Kniehöhe! — zu stoßen. Etliche Blätter weiter tritt uns die „hohe Rahmenlaffete" entgegen, welche Scharte und mannshohe Deckung zu vereinigen geeignet sein sollte. Noch weiterhin tritt uns ein mechanisches Wunderwerk seiner Zeit vor Augen — die „Verschwindungslaffete": eine schwere Schießmaschine thut es dem Schützen nach, der nach jedem Schusse sich hinter die Brustwehr duckt! Aber die Kraft und Geschicklichkeit der Angriffs-Artillerie wird von Tage zu Tage größer; es wird zum Glaubenssatz (zum Erfahrungssatz fehlt die Erfahrung): Während des Geschützkampfes vermag in einem Festungswerke nichts — nicht Mensch, nicht Maschine — unter freiem Himmel auszudauern. In den Geschützkampf eintreten kann der Vertheidiger nur, wenn er seine Kampfgeschütze in Panzerbauten gesichert hat. Er wird dann guten Widerstand leisten, vielleicht sogar die Kraft des Angreifers lahm legen und Sieger bleiben; vielleicht zieht aber auch er den Kürzeren. Dann wird der Angreifer zum Sturm schreiten. Für diesen Fall hat der Vertheidiger seine besondere Ausrüstung vorgesehen — Mitrailleusen, Revolverkanonen, Schnellfeuergeschütze.

Wie soll er für diese sorgen? Für sie, die doch im Geschützkampfe nicht mitsprechen können, Panzerthürme zu bauen, wie für die Kampfgeschütze, wäre Geldverschwendung. Billiger — z. B. in Mauerwerk, Beton, nach dem Monier-System — zu beschaffende Schutzhohlräume werden nie nahe genug am Kampfplatze liegen können, als daß nicht durch das Herzubringen kostbare Augenblicke verloren gehen müßten. Sie sollen also jedenfalls und ständig da placirt werden, wo sie in jedem günstigen Augenblicke sofort ihr Feuer eröffnen können. Der volle, gegen schweres

Geschütz widerstandsfähige Panzerbau ist zu kostspielig, die Verschwindungslaffete genügt nicht .... es war ein Mittleres zu suchen, und das ist im Verschwindthurme (coupole à éclipse) oder, nach Schumannscher Nomenklatur, der „versenkbaren Panzerlaffete" gefunden.

Brialmont schreibt in seinem neuesten Werke (Influence du tir plongeant): „Die ersten Verschwindthürme sind vom Major Schumann projektirt und durch das Grusonwerk ausgeführt worden."*) An anderer Stelle nennt er neben Schumann einen französischen Major Bussière.

Das Prinzip der jetzt in Rede stehenden versenkbaren Laffete des Atlas von 1885 ist das des mechanischen Aufzuges mittelst Contrebalancirung des Fahrkorbes. Die nöthige Steig- und Sinkhöhe ist in diesem Falle sehr gering, sie wird durch den Höhenunterschied zwischen gesenktester Rohrlage und Panzerkuppel-Pol bestimmt. Im gefechtsbereiten Zustande gleicht der ganze Bau einer Rotunde mit Kuppel und aufgesetzter „Laterne" (vergl. die Peterskirche in Rom oder die Dreifaltigkeitskirche in Berlin). Die Laterne ist hier der Fahrkorb des Aufzuges, oder — für den vorliegenden Fall richtiger bezeichnet — das dosenförmige Panzergehäuse, in dem sich das Rohr befindet. Dessen cylindrische Wände sind von Stahlblech; man beansprucht nur Schutz gegen Kleingewehr, höchstens gegen die Granaten und Schrapnels des Feldgeschützes; daher Wandstärke zwischen 10 bis 80 mm. Für die flachgewölbte Decke werden 14 mm Walzeisen oder 10 mm Stahl für genügend erachtet. Das Gehäuse hat entweder so viel Durchmesser, als das Rohr Länge hat — Minimalscharte und Rücklauf-Hemmung sind selbstverständlich — und das Rohr bleibt (abgesehen von der Höhenrichtung) in seiner Lage zum Gehäuse fest, oder es ist mit einem Rückzugsmechanismus ausgestattet, so daß es in der Feuerstellung aus dem Gehäuse hervorragt, vor beabsichtigter Versenkung aber mittelst eines Parallelogramms (wie sie bei Dampfmaschinen vorkommen) sich leicht und schnell in das Innere des Gehäuses zurückziehen läßt.

---

*) Dies ist eine der Stellen, die vorsichtshalber besser gelautet hätte: „... sind nach Schumanns Anregung vom Grusonwerk konstruirt worden."

Das Rohrgehäuse hat an einer Mittelsäule Führung; dieselbe Säule wird von dem scheibenförmigen Gegengewicht umfaßt. Letzteres kann man auslösen; thut man es, so entfernen sich Gehäuse und Gegengewicht von einander, denn letzteres ist schwerer; dieses sinkt, das Gehäuse steigt und taucht aus der Kuppel-Scheitelöffnung des rotundenförmigen Unterbaues auf. Eine durch die hohle Führungssäule vertikal gehende Kette wird von der betreffenden Bedienungsnummer angezogen, wenn das Gehäuse (die eigentliche Panzerlaffete) versinken soll. Es gehört nur geringe Kraftanstrengung dazu, um das Untergewicht der Laffete gegenüber dem Gegenwichte zu ergänzen, erstere niederzuziehen und dadurch letzteres steigen zu machen. Der betreffende Mann hat dann nur eine Bremse anzuziehen, die sofort die zuvor von ihm ausgeübte Zugkraft ersetzt und die Versenkung der Laffete in die Ruhelage fixirt. Dann ist von der ganzen Anstalt nichts als die runde, scheinbar auf der Umschüttung ruhende Deckenplatte sichtbar; in Wahrheit ruht dieselbe auf dem Rande der Kuppel-Scheitelöffnung des festen Unterbaues.

Der Atlas giebt zwei Anwendungen des Versenkprinzips: für einen 53 mm Hotchkiß (Blatt XIV) und für eine 37 mm Mitrailleuse. Im ersten Entwurf ist die Rotunde in Bügelkonstruktion, im zweiten mit cylindrischer Massivwand und Hartgußvoute hergestellt. In den Erläuterungen sagt Schumann (oder Gruson?): letztere Anordnung sei, wenn auch theurer, doch entschieden vorzuziehen.

13. Die Bukarester Versuche 1885/86.

Rumänien plante eine Landesbefestigung. Seine Hauptstadt sollte eine gewaltige Armeefestung, ein verschanztes Lager werden — ungefähr (aber natürlich den seitherigen Fortschritten der Kriegskunst entsprechend modificirt) wie vor einigen zwanzig Jahren Antwerpen geworden war. Brialmont, der gegenwärtige Chef des Geniewesens und des Generalstabes in Belgien, hatte in noch jungen Jahren (er stand damals in der Mitte der Vierziger) Ruhm geerntet mit der Befestigung von Antwerpen. Er hatte seitdem nicht aufgehört, nach der Ehre zu streben, für den ersten Ingenieur seiner Zeit zu gelten. Mit großer Arbeitskraft, mit Spürsinn und Sammeleifer ausgestattet, achtete er auf

Alles, was irgendwo in der Welt geschah und irgendwie zur Fortifikation in Beziehung zu bringen war. So sich stets auf dem Laufenden erhaltend, hatte er ohne Zweifel die volle Befähigung — und ersichtlich auch die Neigung — gehabt, als der ganzen Welt Lehrer in der Fortifikation sich zu gehaben.

Er konnte das natürlich nur auf schriftlichem Wege realisiren, und hat es mit bewundernswerther Schreiblust und -Kraft gethan; seine Bücher und Atlanten bilden eine kleine Bibliothek.*)

Brialmont wurde zum obersten Berather Rumäniens in Sachen der Landesbefestigung berufen. Brialmont — damals ein entschiedener Fortschrittsmann; heute gilt er, wie er selbst bemerkt, einer „jungen Schule" für über-konservativ**) — hatte 1863 den ersten Land-Panzer-Drehthurm aufgerichtet; er hatte seitdem — wie alles Fortifikatorisch-Artilleristische — die Panzerfrage unausgesetzt verfolgt, und Panzerthürme spielten in seinem Projekt für Bukarest eine große Rolle. Er war selbstverständlich mit den Versuchen bekannt, die bis dahin mit Panzerbauten aller Art und insbesondere mit gepanzerten Drehthürmen gemacht worden waren; aber es scheint, er ist mit den Schießprogrammen nicht ganz zufrieden gewesen, er hat sich nicht in voller Klarheit und Urtheilssicherheit darüber gefühlt, welche unter den vorliegenden Konstruktionen die beste Bürgschaft der Kriegsbrauchbarkeit böte. Er schwankte übrigens nur zwischen zwei Typen, die allein er für diskussionsfähig hielt — „deux types se trouvaient en présence".

Brialmont setzte bei der rumänischen Regierung das sehr kostspielige Experiment durch, nach beiden Typen auf dem Uebungsplatze von Cotroceni bei Bukarest Versuchsobjekte herstellen zu lassen, die dann nach gleichem Programm geprüft werden sollten.

Der französische Thurm (in mehreren Exemplaren in der neuen Ostgrenzen-Sperre bereits zur Ausführung gekommen) war ein Entwurf des Majors a. D. Mougin (vormals Chef der Panzerkommission im Kriegsministerium); er war hergestellt von

*) Eine Uebersicht der literarischen Fruchtbarkeit Brialmonts gewährt (nach spanischer Quelle) das Archiv, Jahrgang 1886, S. 529 u. f.

**) Brialmonts Stellung im Meinungskampfe der Gegenwart und seine neuesten Erzeugnisse an Befestigungsentwürfen bespricht das Archiv im Jahrgang 1888, S. 499 u. f.; ferner S. 529 u. f.

der „Gesellschaft der Hochöfen, Eisenhämmer und Stahlwerke für Marine und Eisenbahnen“ zu St. Chamond.

Der deutsche Thurm war, wie schon bemerkt (S. 474), eine Wiederholung des Cummersdorfer Versuchsobjektes. Auf dieser Wiederholung hatte Brialmont bestanden, obwohl er die Verbesserungen, namentlich die Schildzapfen-Hemmung und Abbalancirung kannte; Brialmont wollte eben nur das haben, was erprobt wäre. Dabei war er aber nicht ganz konsequent: er selbst änderte an dem, was er ganz unverändert wiederholt haben wollte, ein wesentliches Stück, indem er auf einem zweirohrigen Thurme bestand.*)

*) Die in Rede stehende Frage: „Ein oder zwei Rohre unter einer Decke?“ ist so wichtig, daß wir ihr noch einige Worte widmen wollen; wir thun es in einer Fußnote, damit Diejenigen, die bereits völlig klar sind, sich nicht aufzuhalten brauchen und im Texte fortfahren können.

Die Frage hat eine taktische und eine ökonomische Seite; auf diese beiden kam es bei den Bukarester Versuchen nicht an; hier sprach nur die konstruktive Rücksichtnahme, speziell die Frage: wie sich der Thurm bedienen lassen, seine Manöver ausführen und im eigenen Feuer halten werde. In dieser Beziehung folgerte Schumann: „Ich habe meinen Thurm für ein Geschütz bestimmt, weil ich völlige Rücklauf-Hemmung bezwecke, und weil mein Thurm um einen Mittelzapfen sich dreht. Seelenachse, also Rückstoßrichtung und Drehungsachse liegen dem zufolge in einer Ebene. Beim Abfeuern empfängt der Thurm den Antrieb, hintenüber zu fallen, nicht aber den, sich horizontal zu drehen. Diesen Antrieb empfängt er aber, sobald zwei Geschütze vorhanden sind, bei denen der Rückstoß so wirkt, als wenn man bei einem horizontalen, auf die Achse gesteckten Rade irgendwo in die Speichen greift. Bei genau gleichzeitigem Feuergeben beider Rohre heben sich allerdings die beiderseitigen Drehungsantriebe auf, aber aus verschiedenen Ursachen wird in der Praxis oft genug die vollkommene Gleichzeitigkeit nicht erreicht werden.“ Das „axiale Pivot“ hatte der französische Konkurrent auch; aber er hatte nicht die absolute Rücklauf-Hemmung. Bei ihm wirkte der Rückstoß nur sehr abgeschwächt auf die Thurmkuppel und den Drehzapfen; die Stoßkraft erlosch nahezu in der sehr wirksamen Brems- und Puffervorrichtung der Laffete. Es kam hinzu, daß der Schumannschen Konstruktion das Drehen weniger bequem und leicht war, als der französischen (dies ist ein besonderes Kapitel, das demnächst erörtert werden wird), und daß

Die Schumannsche Panzerlaffete war noch in anderer Hinsicht im Nachtheile.

Die Versuchskommission hatte beschlossen: „Jeder Thurm soll eine Anzahl Schüsse thun und zwischen jeden zwei Schüssen eine volle Umdrehung machen; wer der schnellste ist und am besten schießt, hat gewonnen."

Auf dieses Manöver war der französische Thurm ausdrücklich eingerichtet; er war Karoussel aus Prinzip. Der aus der Deckung aufragende Obertheil war ein niedriger Cylinder, eine Dose (ähnlich dem Schumannschen Tegeler Thurm). Diese Form hatten die Franzosen — gleichviel aus welchem Grunde — festgehalten, obwohl seit dem ersten Auftreten der Grusonschen Hartgußthürme die Kuppelform bekannt war. Die Franzosen konnten sich nicht verhehlen, daß die Dose mehr gefährdet sei, als die Kuppel, besonders wenn einmal mehrere feindliche Geschosse dieselbe Stelle träfen. Das konnte natürlich bei unverrückter Lage des Thurmes am leichtesten eintreten; es war am wenigsten wahrscheinlich, wenn während des feindlichen Feuers der Thurm in permanenter Rotation erhalten würde. Geschah die Rotation in solchem Tempo, daß einmaliger Kreislauf nicht länger dauerte, als das Laden, so erlitt das eigene Feuer keine Verzögerung. Durch geschickte maschinelle Einrichtung war die Drehbarkeit sehr begünstigt: der Pivotzapfen (wir lassen dahingestellt, ob der Gedanke der Drehung um die ideelle Vertikalachse der Panzerlaffete abgesehen oder eigener Einfall gewesen ist) berührte nicht bloß seine Pfanne (oder sein Spurlager) in einem Punkte, wie bei Schumann, der deshalb des berüchtigten „hochliegenden Friktionskranzes" bedurfte, um Balance zu halten. — Mougins axialer

---

Schumann deshalb gegen die Zweirohrigkeit protestirte, die unnöthiges Drehen in Aussicht stellte.

Die Bukarester Versuche haben schließlich Brialmont — und viele Andere; auch Gruson — zu der Ueberzeugung geführt: Axiales Pivot und Zweirohrigkeit passen nicht zu einander; ersteres ist anwendbar nur bei einem Geschütz; bei zwei Geschützen: Rückkehr zum Drehscheiben-Typus, d. h. peripherischen Laufrollenkranz („couronne de galets ou de boulets" sagt Brialmont in seinem letzten Werke [Influence etc.])!

So hat schließlich Schumann Recht bekommen.

Pivotzapfen war ein solider Stempel, der gelidert, d. h. flüssigkeitsdicht, in einem Stiefel steckte; die gegeneinander gerichteten kleinen Flächen — Endstirn des Stempels und Boden des Stiefels — waren abgerundet, der Cylinder mit Glycerin gefüllt. Es liegt auf der Hand, daß unter diesen Umständen der Stempel im Cylinder und somit die ganze mit dem Stempel verbundene Drehkuppel sehr leicht drehbar sein mußte, daß ferner, da der Stempel tief genug im Cylinder steckte, jene Achsschwankungen (Nutationen) nicht zu befürchten, solche aber bei dem Schumann-Gruson-Thurme unausbleiblich waren und nur durch den berüchtigten „hochliegenden Friktionskranz" (im Bukarester deutschen Thurme repräsentirt durch vier Rollen mit starken aus spiralen Blechen gebildeten Pufferfedern) unschädlich gemacht werden konnten. Dergleichen bedurfte der Mougin-Thurm nicht; es genügten einige horizontale Leitrollen am Unterrande der Kuppel, die nur gelegentliches Anstreifen unschädlich zu machen hatten, die keinen Theil der Kuppellast zu übernehmen hatten und keine Reibung erzeugten. Stempel und Stiefel sind überdies zur hydraulischen Presse ausgebildet; es kann Glycerin eingepumpt werden, und es genügt eine mittlere Menschenkraft, um die ganze Drehkuppel bis zu einem halben Meter zu heben. Hier war also auf hydraulischem Wege erzielt — und unverkennbar in höherer mechanischer Vollendung —, was bei der verbesserten Panzerlaffete durch den Wagebalken mit Gegengewicht bezweckt war und bei der befohlenen Reduktion des Bukarester deutschen Thurmes auf die Cummersdorfer Konstruktion nicht zur Anwendung hatte kommen dürfen.

Der Mougin-Thurm war so eingerichtet (mittelst elektrischer Zündleitung und entsprechenden Kontakten), daß nach jeder Umdrehung, in dem Augenblicke, wo das Rohr in die anfangs eingerichtete Schußlinie trat, die inzwischen eingebrachte Ladung automatisch abgefeuert wurde.

So war denn jener Passus des Schießprogramms, der „Feuern im Drehen" vorschrieb, für den französischen Thurm das, was die Schauspieler „eine auf den Leib geschriebene Rolle" nennen; der deutsche Thurm aber konnte mit Recht klagen: „Das ist ja aber durchaus nicht mein Fach!" Die deutsche Flachkuppel fürchtete die feindlichen Schüsse nicht, die unter keinem größeren Winkel

als 37° auftreffen können; sie wollte ruhig im Feuer liegen bleiben. Für ihren schwächsten Punkt, die Scharte, glaubte sie durch ein Erdbonnet und demzufolge Sichtentziehung möglichste Treffunwahrscheinlichkeit sichergestellt zu haben. Drehbar mußte die Panzerlaffete freilich sein, aber nur im Interesse der Seitenrichtung. Das Alles ließ man in Bukarest nicht gelten. Da man bei einem Friedensversuche nicht wagte, die Thürme zu beschießen, während sie selbst in Feuerthätigkeit und von Menschen besetzt waren, so ließ sich eine Beobachtung darüber freilich nicht machen, ob die durch ein Bonnet der Sicht entzogene, aber an gleicher Stelle verharrende oder die sichtbare, aber permanent rotirende Scharte mehr gefährdet zu erachten sei. Der betreffende Versuch konnte nicht gemacht werden; die rumänische Kommission war indessen auch ohne denselben der Ueberzeugung: Drehen im Feuer ist das Bessere. Der Feind in der betreffenden Batterie kennt das Drehmanöver; er will seine theure Munition nicht vergeuden und möglichst Schartentreffer erzielen. Das Aufblitzen des Schusses am Thurm verräth ihm die Lage der Scharte. Er liegt auf der Lauer, richtet und ladet; er hat eine Minute Zeit. Die Minute vergeht; am Thurme blitzt es wieder auf, und er feuert ab. Der Thurm ist ja aber in der Drehung; wenn das feindliche Geschoß ankommt, ist die Scharte bereits weiter gerückt! Wird das stimmen? Der Thurm dreht sich in einer Minute; die Granate braucht zu ihrem Wege 2 Sekunden; wenn sie ankommt, ist die Scharte um $^2/_{60}$ des Kreisumfanges, d. h. um $\frac{360}{12} = 12°$ oder bei einem Durchmesser des Thurmes von 4,8 m um einen halben Meter fortgerückt! Wird ihr das viel helfen?

Auf bewegliche Ziele schießen, lernt überdies Jeder, der überhaupt schießen lernt. Die Scharte des Mougin-Thurmes bewegt sich langsam und gleichmäßig; da dürfte das Vorhalten doch nicht in merklichem Maße die Treffwahrscheinlichkeit verringern.

Die rumänische Kommission war nun aber einmal der Ansicht, das Rotiren sei nützlich. Dann war es allerdings nur logisch, wenn sie sagte: Wir machen diese Versuche, um den Thurm zu ermitteln, den wir anschaffen wollen; wir werden natürlich nur den kaufen, der unseren Anforderungen am meisten

entspricht. Eine dieser Anforderungen ist, daß der Thurm im Feuer sich dreht; will der deutsche konkurriren, so muß er Alles mitmachen, was wir verlangen.

Und doch geschah Schumann Unrecht. Das Unrecht lag darin, daß der Bukarester Versuchsthurm durchaus nach dem Cummersdorfer hatte gebaut werden müssen, und daß, als er so gebaut war, eine Leistung von ihm verlangt wurde, die vom Vorbilde nicht verlangt worden war, zu der sich auch der Erfinder nie anheischig gemacht, gegen die er vielmehr ausdrücklich protestirt hatte („désapprouvé“ giebt Brialmont zu).

Diese widrigen Umstände haben Schumann die Bukarester Versuche verleidet; er hat nichts davon wissen wollen; er hat sich davon fern gehalten.

Da war es nun sehr gut — für die Sache, wie für die Personen —, daß Gruson nicht bloß der Fabrikant war, der für Schumann auf Bestellung gearbeitet hatte. Gruson fügte sich in die unliebsamen Bedingungen, er hielt an der Zuversicht fest, die Panzerlaffete werde, trotz der ungünstigen Umstände, unter denen sie arbeiten mußte, sich behaupten.

Wir haben diejenigen Momente der Bukarester Versuche eingehend erörtert, die Schumann und seine Panzerlaffete besonders stark berührt haben; eine vollständige Geschichte jener denkwürdigen Versuche zu geben, ist hier nicht der Ort. Es ist auch nicht nöthig. Den Aelteren sind die Versuche noch in frischem Andenken; der junge Zuwachs findet eine reichhaltige Literatur vor; jede Militär-Zeitschrift aus dem Jahre 1886 enthält kürzere oder ausführlichere Darstellungen.*)

Das Endurtheil der rumänischen Versuchskommission lautete:

„Da starke Widerstandsfähigkeit die Grundforderung für einen Panzerthurm ist, so folgt: Das System von St. Chamond in seiner dermaligen Verfassung ist nicht annehmbar.“

---

*) Das Archiv ist betheiligt mit: einem kritisch-historischen, durch Zeichnungen erläuterten Artikel eines deutschen Beiwohners (Jahrgang 1886, S. 143 bis 164); einer kritischen Betrachtung auf Grund der Berichterstattung seitens des Gruson-Vertreter (ebenda S. 232 bis 251); Fortsetzung der kritischen Betrachtungen auf Grund italienischer und der offiziellen rumänischen Berichterstattung (ebenda S. 273 bis 286).

„Der deutsche Thurm genügt nicht allen unerläßlichen Bedingungen, die man für das Widerstandsvermögen einer solchen Kriegsmaschine stellen muß; er ist daher in seiner dermaligen Verfassung nicht annehmbar."

Ein rumänischer Militär-Schriftsteller (Major Crainicianu, Mitglied der Versuchskommission) knüpfte an seinen Bericht über das Ergebniß die Bemerkung:

„Da keiner von beiden Thürmen annehmbar ist, so muß ein neuer konstruirt werden, der beide Vortheile vereinigt und ihre Schwächen meidet. Die rumänischen Offiziere mögen das neue Projekt feststellen und nach diesem die Maschinen-Bauverständigen den neuen Thurm, den „rumänischen" (Cupola romàna) gestalten."

Der Unterzeichnete weiß nicht, ob und was die rumänischen Offiziere projektirt haben; ob und wie weit bei dem Projektiren das Buckauer Konstruktions-Bureau betheiligt worden ist — jedenfalls „erhielt das Grusonwerk trotz aller Intriguen und Zeitungsreklamen, welche von französischer Seite in Scene gesetzt wurden, die rumänischen Aufträge" (wörtlich aus einer Mittheilung des Gruson-Ingenieurs J. v. Schütz in der „Internationalen Revue"). *)

14. Die neuere Entwickelung der Gruson-Schumannschen Konstruktionen.

Die Ueberschrift dieses Kapitels ist ebenfalls wörtlich den eben citirten Mittheilungen entlehnt. Ihre letzten Worte, *die* Namen-Kuppelung, machen den eingeweihtesten Kenner und berufensten Darsteller der Verhältnisse zum Gewährsmanne *für* die Ansicht, daß nach 1882 zwar von Schumannschen Ideen, auch von Schumannschen Entwürfen — insofern man generelle meint —, von Schumannschem System gesprochen werden darf (und es ist kein kleiner Ruhm, daß und wie so gesprochen werden darf!); was aber an Konstruktionen, an Kriegsmaschinen und -Bauwerken, in Spezialzeichnungen vorgelegt, auf Schießplätzen erprobt und von den Kriegsverwaltungen angekauft worden ist — dessen Geburtsstätte ist das Buckauer Konstruktions-

*) „Die Entwickelung des Grusonwerk während der letzten Jahre." Auch im Sonder-Abdruck erschienen: Rathenow 1888, Max Babenzien.

Bureau neben Schumanns Arbeitszimmer; das ist „Gruson-Schumann".

Schumanns Antheil an den Konstruktionen seiner letzten vier Lebens- und Wirkensjahre ist zunächst in einer Richtung klar erkennbar; es ist die militärische, die taktisch-fortifikatorische Grundlage, das jetzt ausgereifte „Befestigungssystem Schumann".

Das detachirte Fort und die Panzerlaffete. Schumann hatte schon in dem Text zu dem Atlas von 1885 ein fortifikatorisches Glaubensbekenntniß abgelegt. Es lautete im Wesentlichen dahin:

Die jüngste offizielle Fortifikation hat sich erfolglos bemüht, mit den Fortschritten der Angriffskunst Schritt zu halten. Sie hat einfach das im Zeitalter Aster-Brese ausgebildete System des Fortgürtels aus dem durch die Schußweiten der „Kugelzeit" (wie General v. Sauer jene abgelaufene Periode kurz und treffend bezeichnet) gegebenen Maßstabe in den fünfmal größeren, den die Schußweiten der heutigen gezogenen Geschütze bestimmten, übertragen.

Sie hat die Forts mit Traversen und Hohlräumen aller Art ausgestattet; sie hat bei der Bestimmung des Profils, der Grabenbekleidungen, der Flankirungsanlagen mit großer Sorgfalt dem indirekten Schusse Rechnung getragen; aber sie hat die **Kampfgeschütze** auf dem offenen Walle stehen lassen. Sie erfuhr das tragikomische Schicksal, daß, als die schönen neuen Forts, die viel Geld gekostet hatten, fertig standen, der Vertheidigungs-Artillerist erklärte, in den Forts könnten seine Kampfgeschütze nicht bleiben, denn auf offenem Walle wäre es im Geschützkampf künftig nicht auszuhalten. Man mußte sich entschließen, den Hauptvortheil der permanenten Fortifikation (den Angriff in fertiger fester Stellung erwarten zu können) — ungenützt zu lassen, und — in Konkurrenz mit dem Angreifer, aber unter viel ungünstigeren Arbeitsverhältnissen — befestigte Stellungen neu zu schaffen.

Dieses durchaus ungesunde Verhältniß darf keinen Bestand haben; bei dieser unlogischen Verlegenheitstaktik darf es nicht bleiben.

Der offene Wall ist unhaltbar; bedeckte Geschützstände in Holz und Stein sind unhaltbar; nur ein Mittel wird helfen — der Panzer-Drehthurm.

Den Panzer-Drehthurm hatte nun allerdings bereits seit Jahren die offizielle Fortifikation anerkannt, aber nach Schumanns Meinung war sie bei dessen Anwendung viel zu zaghaft verfahren. Schumann wollte nicht das alte System mit einigen aufgesetzten neuen Flicken, er wollte ein gänzlich neues Gewand aus festerem Stoff.

Schumann giebt im Atlas von 1885 (Blatt XIX bis XXXII) Schanzen- und Batterie-Entwürfe. Deren Hauptstücke sind die Drehthürme (Panzerlaffeten). Das Grabenwesen ist modificirt; Bekleidungsmauern und Kaponièren, als schwache Stellen, sind vermieden. Er macht ausgedehnten Gebrauch vom Drahthinderniß und vertheidigt, was er direkt sehen nicht kann, und in alter Weise flankiren nicht mag, mittelst Rollbomben, deren Lancirrohre von allen Thürmen ausstrahlen.

Der Begriff des Forts, d. h. das gruppenweise Zusammenbringen einer größeren Geschützzahl auf einzelnen Punkten des Umkreises, ist festgehalten; das System ist aber durch den Grundsatz modificirt: Kleine Werke mit kleinen Intervallen.

Die Fragen über Festungskrieg und Festungsbau sind in den letzten Jahren aufs Lebhafteste erörtert worden; eine ganze Literatur ist bereits vorhanden.

Auch hier giebt es, wie bei allen Streitfragen, Besonnene und Stürmische, Konservative und Fortschrittsmänner, eine alte und eine neue Schule.

Als Haupt der ersteren erweist sich Brialmont. Er hält fest am Begriffe des Fort, wenn er auch — ein gründlicher Kenner aller einschlägigen Verhältnisse — die Nothwendigkeit einer Umgestaltung der Formen unbedingt zugesteht. Sein neuestes Werk „Influence du tir plongeant et des obus-torpilles“ bezeugt seinen Standpunkt. Dieses Werk, 1888 erschienen, berichtigt das vorhergegangene, nur drei Jahr ältere: La fortification du temps présent; in nur drei Jahren war die damalige Gegenwart — veraltet; nicht sowohl durch den indirekten Schuß, der doch schon viel älter ist, als durch die Entwickelung der Torpedogranate. Seinen konservativen Charakter bezeugt Brialmont, indem er theilweise seine Entwürfe von 1885 aufrecht erhält, und sie nur bautechnisch, nicht fortifikatorisch, umbildet

Als das Haupt seiner Gegner, der neuen Schule, nennt Brialmont den General v. Sauer.*) Derselbe Ideengang, den wir vorstehend kurz aufgeführt haben, gipfelt auch bei Sauer in dem Dogma: „Kein Heil außer im Panzerthurm.“ Aber nicht im Panzerthurm hier und da — heißt es weiter —; nicht als Accidens und Supplement eines Mauer- und Erd-Forts, sondern im Panzerthurm allein! General v. Sauer macht selbst darauf aufmerksam, daß seine Idee an die vor 60 Jahren ausgeführte Befestigung von Linz durch einen Gürtel sogenannter Maximilianthürme erinnere. Diese ungedeckten Mauerthürme mit Plattform-Geschützen hinter Mauerzinnen sind heut für die Praxis ebenso werthlos, wie die vor mehr als doppelt so langer Zeit vom Marschall von Sachsen empfohlenen, oder die zur Vertheidigung der Küste des Mittelländischen Meeres gegen Piraten erbauten Martellothürme; auf Panzer-Drehthürme angewendet, erscheint die Erneuerung jener alten Ideen durchaus nicht unberücksichtigenswerth.

Schumann empfand bei dem Auftreten des Generals v. Sauer die größte Genugthuung.**) Vielleicht hat ihm sogar die im letzten Satze dargelegte Sauersche Idee einer neuen Art von Thurmgürtel die Anregung zur letzten Ausgestaltung seiner fortifikatorischen Ideen gegeben.

Thurmgürtel ohne Erdforts. In dem endgültig festgestellten „Befestigungssystem Schumann“***) giebt es keine Forts mehr. Seinem schon früher ausgesprochenen Grundsatze entsprechend: „Kleine Werke in kleinen Intervallen“ wählt er für das erste oder Vordertreffen seiner Gürtelbefestigung die zu befestigenden Punkte im Gelände in Abständen von nur 1000 bis 1500 m.

Das Ganze der Befestigung jedes dieser Punkte (also den Ersatz für das „Fort“ des bisherigen Systems) nennt er Panzer-

*) Taktische Untersuchungen über neue Formen der Befestigungskunst. Berlin 1885, Wilhelmi. Archiv, Jahrgang 1885, S. 620.

**) Vergleiche in seinem Werke die Vorrede zur zweiten Auflage.

***) Schumann erläuterte sein System im Juni-Heft 1886 der „Internationalen Revue“. Er hat eigentlich nur sogenannte provisorische Befestigung im Sinne, aber in der Panzer-Fortifikation sind „provisorisch“ und „permanent“ nicht wesentlich verschieden.

batterie. Deren **Kern** ist ein Panzerbau, der in räumlichem Zusammenhange eine **versenkbare Panzerlaffete für** eine 12 cm **Kanone**, und hinter dieser (in der Kapitale), zugleich ihre Zugangspoterne bildend, zwei Mörserstände (12 cm **Mörser**) umfaßt.*) Diese drei Geschütze sind die **Kampfgeschütze** des Postens. Die Vorpanzer-Oberkante der Kanonen-Panzerlaffete liegt nur 2 m über dem natürlichen Horizonte. Die kreisbogenförmige Bodenumschüttung ist kein Wall, sondern ein **Glacis**. Inmitten der Fläche desselben ist ein flacher Graben **ausgehoben**, der mit Drahthinderniß ausgefüllt ist.

Das eben erwähnte erste Glacis geht in einen flachen (metertiefen) Graben aus, dem concentrisch in 70 bis 80 m Abstand ein **zweites Glacis** (die Crête 2,5 m über Terrain) vorgelegt ist. Das zweite Glacis und der Graben zwischen ihm und dem ersten Glacis bilden demnach in üblicher, hier sehr solider Profilform einen **Schützengraben**; das zweite Glacis ist dem entsprechend mit **Infanterie-Bankett** versehen. Das zweite Glacis enthält, bezw. deckt zugleich die **Zone der Sturmgeschütze**. Als solche dienen (etwa 6) 53 mm Schnellfeuer-Kanonen in versenkbaren Laffeten, etwa 80 m von einander entfernt. Zwischen die Laffeten (Thürme) eingeschaltet werden können Mannschafts-Unterkunftsräume (in die 3,5 m hohe Innenwand des zweiten Glacis, in der Form von Contrescarpe und Contrescarpen-Gallerie eingebaut). Auch die Stirnenden des zweiten Glacis können solche Hohlräume aufnehmen.

Am Fuße des zweiten Glacis wird eine zweite Hindernißzone (Drahtspiralen in flachem Graben 25 bis 30 m breit) angeordnet.

Andere Annäherungshindernisse, wie die alte Fortifikation sie darbietet, sind selbstredend nicht ausgeschlossen.

Wenn auch — um für alle Möglichkeiten gerüstet zu sein — das zweite Glacis mit Infanteriebankett versehen ist, so soll dessen Benutzung doch nicht als Regel angesehen werden. Die **Sturmgeschütze** sollen aber auch nicht das Infanterie-Kleingewehrfeuer ersetzen. Es ist daher neben **Kampfgeschütz-** und **Sturmgeschütz-Panzerbauten** eine dritte Kategorie — „**fahrbare Panzerlaffeten**" — vorgesehen. Das betreffende Geschütz —

---

*) Die Kanonenlaffete ist Richt- und Beobachtungsstand für die Mörser.

der Vertreter des Infanteriefeuers — ist ein dem Grusonwerk patentirtes 37 mm Stahlrohr. Die Munition des 37 mm besteht in einfachen Wandgranaten in Metallpatronen und in Kartätschen. Das Geschütz erlaubt 35 bis 40 Schuß in der Minute und trägt bis 3 km. Diese gepanzerte Laffete ist fahrbar, denn Schumann erwartet von dem Vertheidiger, er werde von der „Contre-Approche" so guten Gebrauch machen, wie Todleben in Sebastopol. Ueber den Aufstellungsort der gepanzerten Laffeten ist daher im Voraus nicht zu bestimmen; geeignete Punkte (wo sie nicht geniren und vor eigenem Feuer gesichert sind) dürften die Flügel der Position sein; sie mögen aber auch ins Feld hinein, dem Feinde das Feuer entgegentragend, vorgeschoben werden; zuerst werden dann — im Stil der gemeinen Sappe — Schützengräben ausgehoben, dann fahren die gepanzerten Laffeten ein und werden thunlichst durch Einbettung in den Boden gesichert. Es mögen auf jede Batterie etwa 15 bis 20 fahrbare Laffeten kommen.*)

Zu den genannten drei, in allen Fällen anzuwendenden — kommt, je nach Bedarf, als viertes Vertheidigungselement die gepanzerte 12 cm Schnellfeuer-Haubitze. Dieselbe kann Beides: sich am Geschützkampf betheiligen (mit Granaten) und den gewaltsamen Angriff (mit Schrapnels) bekämpfen helfen.

Die 12 cm Schnellfeuer-Haubitze wird namentlich für geeignet erachtet, in einem — allenfalls erst im Fortgange der Belagerung herzustellenden — zweiten Treffen oder für eine überhaupt improvisirte Befestigung den Kern einer Batterie zu bilden. Sie sollte sich für „improvisirte" Befestigung eignen, deshalb ist sie möglichst leicht und einfach; ihre „Montage" (Zusammensetzung) kann in drei Tagen bewerkstelligt werden. Die Batterie, deren Kern sie bildet, würde durch einige — etwa vier — Schnellfeuer-Kanonen in fahrbaren Panzerlaffeten (als Sturmgeschütze) zu ergänzen sein. Um der Einfachheit willen ist die Haubitzlaffete nicht Versenklaffete. Der Mechanismus ist so angeordnet, daß nur für den Moment des Richtens die Panzerdecke (Kuppel, Haube) vom festen Theile des Gehäuses abgehoben zu werden braucht.

*) Neuerdings ist das Prinzip der Fahrbarkeit auch auf die 53 mm Schnellfeuer-Kanone ausgedehnt worden.

Da hier und da auch der 21 cm Mörser angezeigt sein kann, so ist auch für diesen die Konstruktion eines Panzerstandes festzustellen gewesen.

Konstruktionsgrundsätze. Aus dem entwickelten Befestigungssysteme ergeben sich die verschiedenen Kategorien von Panzerbauten, die zu konstruiren waren.

Bei diesen Konstruktionen wirkte Schumann dadurch sehr wesentlich mit, daß er auf Grund der elementar-taktischen Bedingungen, des Bedienungsexercitiums, der Munitionsunterbringung u. s. w. die Raumverhältnisse bestimmte.

Er vertrat ferner das Prinzip — und überwachte die Innehaltung desselben —, daß in allen Fällen die Mechanismen möglichst einfach zu gestalten seien. Er verwarf z. B. grundsätzlich das hydraulische Prinzip; er hatte von dem französischen Bukarester Thurme nichts lernen wollen, so sehr auch dessen eleganter Drehmechanismus den Leuten in die Augen gestochen und seinen einfachen in Schatten gestellt hatte. Er erwog, daß z. B. im Zwölfeck nach seinem Befestigungssystem etwa 360 Panzerlaffeten aller Art erforderlich seien, und daß ein solcher Platz ein ganzes Korps von Mechanikern und Maschinenwärtern nöthig machen würde, wenn an den Drehmechanismen andere als die gemeinverständlichen Elemente — Kurbel, Rolle, Hebel und Schraube — verwendet würden.

Endlich berücksichtigte Schumann in allen Fällen den Kostenpunkt; er verlangte daher nicht überall das denkbar Beste, sondern war mit dem zufrieden, was allenfalls ausreichend erschien.

Pilztypus und Drehscheiben-Typus; Schumann und Gruson neben einander. Schumann hatte, wie wir wissen, von Anfang an behauptet, sein System eigne sich nur für Einrohr-Laffeten; nach den Bukarester Versuchen wurde in Buckau dies als Grundsatz anerkannt. Wenn künftig ein Besteller zwei Rohre in einer Deckung verlange, so solle zu dem Prinzip der Grusonschen Hartgußthürme (Drehscheiben-Typus mit peripherischer Spurkranzrollen-Führung ohne Centralpivot) zurückgekehrt werden.

Das Grusonwerk erhielt bald nach Abschluß der Bukarester Versuche Auftrag zur Anfertigung eines Entwurfs. Brialmont giebt den betreffenden Buckauer Entwurf [Influence etc., S. 202;

Tafel III*)], und sagt von ihm, er vereinige die Vortheile beider Bukarester Versuchsobjekte. Dieser „Grusonwerk-Entwurf" (für zwei 15 cm von 25 Kaliber Länge) hat eine Kuppel aus drei Lamellen, die zu einem einheitlichen Körper so verbunden sind, daß weder Niet- noch Bolzenköpfe vorstehen.**) Die Drehung erfolgt durch Zahnradkranz, Getriebe und Gangspill, wie oben (S. 456) bei Beschreibung des Hartgußthurmes geschildert ist; nur ist hier durch geeignete Uebersetzung das Gangspill (in der unteren

---

*) Brialmont giebt in dem angezogenen neuesten Werke eine ganze Reihe von Panzerbauten. Die ausländischen lassen wir bei Seite, wollen dagegen, um einschlägige Studien zu erleichtern, die Gruson-Schumann-schen hier nachweisen.

Brialmont hat den Ausdruck „Panzerlaffete" nicht beliebt; er nennt unterschiedslos alle Rohrgeschütz-Drehpanzerstände „Coupoles". Bei den Mörsern gebraucht er „Abri".

Die Firma Gruson-Schumann kennt er nicht. Was auf den vorliegenden Blättern aus der Nach-Bukarester Periode unter dieser Doppelbezeichnung aufgeführt ist, nennt er meist „projet du Grusonwerk"; nur die versenkbare Panzerlaffete (bei Brialmont „Coupole à éclipse pour un canon à tir rapide de 57 mm" [statt 53]; S. 245, Fig. 3, Tafel III) heißt „Projet du Major Schumann".

Außer dem im Text erwähnten führt er noch einen „Thurm für zwei Kanonen von 15 cm mit Laffete ohne Rücklauf" an, den das Grusonwerk unseres Wissens in Deutschland (gleich dem im Text erwähnten) noch nicht publizirt hat (S. 211, Fig. 1, Tafel IV). Dasselbe gilt von einem Thurm für ein Geschütz von 12 cm (S. 234, Fig. 1, Tafel V).

Nun folgen Konstruktionen, die durch die „Panzerlaffeten", zweite Auflage, bekannt sind; bei Brialmont sind die Zeichnungen nicht ganz identisch, geben aber unverkennbar die betreffenden Objekte:

Verschwindthurm für eine Kanone von 12 cm; „Grusonwerk" (S. 239, Fig. 3, Tafel XI).

Die Haubitzlaffete; „Grusonwerk" (S. 251, Fig. 2, Tafel III).

Der 21 cm Mörserstand; „Grusonwerk" (S. 259, Fig. 4, Tafel X).

Der 12 cm Mörserstand; ohne Urheberangabe (S. 262, Fig. 6, Tafel V).

Die fahrbare Laffete ist nach der ersten Auflage, also nicht mehr gültig.

**) Gruson hatte sich um diese Zeit selbst von seinem Hartguß emancipirt. In der Landbefestigung ist seitdem dessen Verwendung mehr und mehr auf Vorpanzer und Mörserpanzer beschränkt.

Thurm-Etage) in die lothrechte Mittelachse gebracht, was sehr elegant aussieht. Das Gangspill hat sechs Arme, und ebenso viele Mann bewirken eine ganze Rotation in einer Minute. Dieser Thurm konnte also mit dem französischen um die Wette rotiren, wenn es verlangt würde.

Wir haben dieses Beispiel gegeben, als einen Beleg dafür, daß, trotz aller Freundschaft, der Gruson-Thurm sich neben der Panzerlaffete fortgesetzt behauptet, daß er seine eigene Entwickelung gehabt hat.

Wir haben hier jedoch nicht diesen Weg, sondern nur denjenigen zu verfolgen, den Gruson mit Schumann zusammen gegangen ist. Auf diesem Wege ist das Prinzip der Panzerlaffete (der „Pilztypus") der leitende Faden.

Bekanntwerden der neuesten Konstruktionen. Unter demselben abgekürzten Außentitel: „Panzerlaffeten", den die Publikation von 1884/85 (deren Text Schumann verfaßt hatte) trägt, gab das Grusonwerk 1887 eine neue, als Manuskript gedruckte Beschreibung der inzwischen festgestellten, in Probe-Exemplaren (1886) ausgeführten und zum Theil versuchten Konstruktionen, die durch das endgültige „Befestigungssystem Schumann" bedingt gewesen waren (Text vom Gruson-Ingenieur J. v. Schütz). Im laufenden Jahre ist eine zweite „vervollständigte" Auflage erschienen.*)

Die neue Publikation hat mit der von 1884/85 mehrere Objekte gemein (die Panzerlaffeten für schweres Geschütz; für Mörser; die versenkbaren); aber die Veränderungen in der Konstruktion sind sehr bedeutend; die alten „Panzerlaffeten" (das Werk von 1884/85) haben nur noch historischen Werth; danach gebaut wird nicht mehr werden.

Der neue Drehzapfen. Unter den maschinellen Veränderungen ist eine sehr wichtige; dieselbe ist unscheinbar; der Text macht nirgends deutlich darauf aufmerksam, daß es sich um Abstellung

*) Unter dem vollen Titel: „Die Panzerlaffeten au[illegible] Schieß-plätzen des Grusonwerk bei Magdeburg-Buckau und T[illegible] [illegible]ie „Vervollständigung" ist eine wesentliche; si[illegible] Haubitzlaffete; auch der Text ist er[illegible] umkonstruirt. Studirende mögen sich [illegible] bemühen; die erste ist schon wieder an [illegible]

eines *alten Uebels* handelt; letzterer Umstand dürfte manchem Leser entgehen. Wir halten es für angezeigt, der Bescheidenheit des — uns unbekannten — Konstrukteurs, der den Gedanken dieser Verbesserung gehabt hat [sie datirt von 1886*)], nachzuhelfen, indem wir auf dieselbe aufmerksam machen und sie erläutern.**)

Die schwache Seite der Panzerlaffete war und blieb der „hochliegende Friktionskranz“, der gleichwohl — wie es schien — eine unvermeidliche Konsequenz des *Centralpivots* war. Aus den vier Schumannschen „Balancekugeln“ der ersten Konzeption von 1878 waren — nach mancherlei Zwischenstadien — im Bukarester Thurme vier Rollen mit Federpuffern geworden. Bei der Bukarester Konkurrenz hatte die Panzerlaffete mit nichts so wenig Glück, als mit ihrem *Drehmanöver*. Der Vertreter des „deutschen Thurmes“ vertheidigte denselben in der lauten Diskussion nach Kräften, aber im Stillen mußte er sich gestehen, daß die Friktionsrollen mit ihrem federnden Reibungswiderstande an langem Hebelsarme keinen geringen Antheil an dem Mißerfolge in der Rotationskonkurrenz gehabt hatten.

Acht Jahre lang haben alle Betheiligten den „hochliegenden Friktionskranz“ als ein nothwendiges Uebel anerkannt. Der Grund des Uebels war klar: die ganze Drehkuppel konnte auf *einem Punkte* — dem Berührungspunkte des abgerundeten Pivotzapfens mit der gleichfalls abgerundeten Pfanne (oder Spurlager) — nicht *stehen*. *Theoretisch* gab es *eine* Möglichkeit des Stehenbleibens: der bezeichnete Berührungspunkt und der Schwerpunkt des Ganzen mußten lothrecht über einander zu liegen kommen; *praktisch* war es selbstredend nicht möglich, diese Stellung zu gewinnen und zu erhalten.

Es war nur ein kleiner Schritt bis zum Ziele, und auf diesen Schritt ist wunderbarerweise acht Jahre lang keiner der vielen Sachverständigen gekommen, die an dem hochliegenden Friktionskranz sich geärgert haben:

---

*) Für den *Mörser* seit 1883; der glückliche Gedanke, den „flachen Zapfen“ bei *allen Panzerlaffeten* anzuwenden, ist erst 1886 (unbekannt von wem) ausgesprochen und sofort verwerthet worden.

**) Deutlicher als in dem im Auftrage des Grusonwerk verfaßten Texte zu den neuesten Konstruktionen erklärt Herr v. Schütz die Neuerung in „Entwickelung des Grusonwerk“ (Rathenow 1888, Babenzien), Seite 7: „Grund zum Tadel u. s. w.“.

Man brauchte nur den Berührungspunkt in eine Berührungsfläche zu verwandeln! Auf dem flachen Zapfen und flacher Unterlage — wenn beide auch nur Kreise von 20 cm Durchmesser waren — stand der Thurm, falls nur die Massen der Drehkuppel so vertheilt waren, daß die Lothrechte durch den Schwerpunkt des Ganzen noch innerhalb der Berührungsflächen fiel!

Freilich wäre bei so geringem Auflager der breit ausladende Körper bei jedem Windstoß, geschweige denn beim Rückstoße eines Schusses umgefallen, wenn er frei gestanden hätte; da aber sein kreisrunder Kuppelrand nur um Spielraumbreite von der kreisrunden Oeffnung des Vorpanzers absteht, so legt er sich unter Einwirkung des Rückstoßes nur ein wenig hintenüber, und zwar so wenig, daß die Lothrechte durch den Schwerpunkt noch nicht außerhalb des Auflager-Kreises fällt; sein eigenes Gewicht zieht ihn dann, sobald die Stoß- (oder Druck-) Wirkung vorüber ist, in die richtige Stellung zurück; Achsenschwankungen (Nutationen) — sie mögen hervorgerufen sein durch was immer — korrigiren sich sofort selbst.

Das war nun wieder einmal das Ei des Columbus gewesen, und zwar diesmal dem Wortlaute nach: nichts war zu thun, als das Eirund, die Kugelfläche, in eine Ebene zu verwandeln!

Der berüchtigte „hochliegende Friktionskranz" war hiermit aus der Welt geschafft.

Das Sturmgeschütz. Einleuchtend ist der Nutzen der Versenkbarkeit für die Sturmgeschütze. Sie sind versenkt, so lange sie schweigen; sie müssen gehoben bleiben, so lange sie reden sollen. Da sie Schnellfeuer zu machen haben, können sie natürlich nicht nach jedem Schusse verschwinden; sie müssen sich eben während der Aktion preisgeben. Dementsprechend ist der Versenkmechanismus ganz in die Hände der Bedienung gegeben.

Das bei der verbesserten Cummersdorfer Panzerlaffete zuerst angewendete Prinzip der Contrebalancirung durch Gegengewicht an einem Hebel oder Wagebalken (denselben nennt in einer anderen Schrift Herr v. Schütz ebenso, wenn auch französisch, „Balancier"; in der neuesten Schrift wird er „Traghebel" genannt) ist bei der in Rede stehenden Laffete auf das Heben und Senken angewendet.

Auf dem kurzen Schenkel ruht zunächst eine vertikale Säule aus Walzeisen („Pivotsäule"), die in einem mit der Sohle des Bauwerks festverbundenen Führungsblocke gleitet. Das Rohrgehäuse (jetzt „Haube" genannt) dosenförmig (d. h. cylindrische Zarge, flachgewölbte Deckel) ruht auf einer andern Walzeisensäule, die gleich der Pivotsäule in der lothrechten Mittelachse des Bauwerks liegt. Beide Säulen sind rechtwinklig zur Achse abgeschnitten und glatt gehobelt. Damit ist hier das eben erläuterte neue „Prinzip des flachen Zapfens" realisirt; die die Haube tragende Säule heißt deshalb schlechthin „Zapfen". Durch das Mittelglied der Pivotsäule wird die Haube gehoben und gesenkt; auf der Pivotsäule dreht sich der Zapfen und die Haube.

Die Laffete ist ausbalancirt, d. h. das Gegengewicht am langen Hebelsarme ist so bemessen, daß die Wage schwankt; es ist nur noch die Reibung in der Maschine zu überwinden, damit die Schalen steigen oder sinken. Dazu reicht bei der in Rede stehenden Laffete geringe Muskelkraft eines Mannes aus. Dieselbe greift am zweckmäßigsten am langen Hebelsarme an. Direkt kann das mit Bequemlichkeit nicht geschehen, da der Traghebel unter dem Boden des Gehäuses liegt. Es ist deshalb an dem langen Hebelsarme eine vertikale Zugstange befestigt, die, durch ein Loch in der Dielung geführt, in bequemer Handhöhe über demselben in einem Knebel endet. Die Führung hat eine Knagge (Nase), für die ein geeignetes festes Auflager (eine Rast) an der Thurmwand vorgesehen ist. Ist die Haube gehoben und soll sinken, so hat man nur am Knebel zu ziehen, bis die Nase einschnappt; die Laffete ist damit in der versenkten Lage festgestellt. Soll die Haube steigen, so rückt man die Nase aus der Rast und drückt auf den Hebel; die Reibung genügt, um die Laffete in der gehobenen Lage verbleiben zu machen.

In der Feuerbereitschafts-Stellung ragt das Rohr mit dem größten Theile seiner Länge aus der Haube hervor; mit dem Bodenstück reicht es noch nicht bis an die Achse des Thurmes. In dieser Stellung kann es fixirt werden, und verbleibt in derselben, so lange es feuert; der Rücklauf ist absolut gehemmt. Diese Anordnung war geboten, damit für die Bedienung im Innern der Haube Platz geschafft wurde. Die Vertikalschwingung des Rohres erfolgt um die Schildzapfen, die bei der Feuerbereitschafts-Stellung dicht hinter der Scharte liegen; letztere ist daher hier keine Minimalscharte. Vor dem Versenken muß das Rohr

zurückgezogen werden. Diese Bewegung vermittelt die Anordnung horizontaler Führungen (einer Kulisse, eines Schlittens) in den Laffetenwänden, in denen der „Rohrträger", sobald die Fixirung ausgelöst ist, zurückgleiten kann. Bevor das Zurückziehen erfolgt, muß der mit dem Richten, Laden und Abfeuern betraute Mann den Sitz, den er bis jetzt inne gehabt hat, verlassen.

Die neue Konstruktion der versenkbaren Schnellschießer-Laffete zeigt in allen Theilen gegenüber der ersten, vorstehend unter 12 geschilderten Konzeption augenfällige Verbesserungen: das Abbalanciren mittelst „Traghebel" ist einfacher, gemeinverständlicher, im Gange gesicherter, als das durch ein vertikal gleitendes Gegengewicht erzielte; es kann namentlich das am Hebel mit Uebersetzung wirkende Gewicht viel leichter sein, als das über Rollen an Ketten geführte. Viel einfacher ist auch die Anordnung für das Zurückziehen und Vorbringen des Rohres. Dazu kommt der wesentliche Vorzug des die Horizontalschwingung erleichternden „flachen Zapfens".

Das Kampfgeschütz. Die Versenkbarkeit auf die Laffete für ein schweres Kampfgeschütz auszudehnen und auf die Wage zu gründen, hat Schumann hier zum ersten Male unternommen. Das Versenken ist zweifellos ein besseres, weil schneller wirkendes Bergungsmittel, als die Rotation nach französischem Geschmack.*)

Als Kampfgeschütz galt bisher das 15 cm Kaliber. Dies getraute sich Schumann nicht mehr mittelst des Traghebel-Prinzips versenkbar zu machen. Da er, wie bereits erwähnt, Hydraulik nicht anwenden wollte, verstand er sich lieber zur Reduktion auf die 12 cm Kanone, wo er mit dem Traghebel-System noch auskam. Das Prinzip des flachen Zapfens ist hier in gleicher Form zur Anwendung gekommen, wie bei der Schnellfeuer-Laffete.**) Der

*) In zwei Sekunden (Flugzeit der feindlichen Granate) ist die Mougin-Thurmscharte erst einen halben Meter zur Seite gerückt; die der Versenklaffete ist bereits verschwunden.

**) Wenn gedreht sein soll, so kann nunmehr — dank d[illegible] flachen Zapfen — die Panzerlaffete für das Kampfgeschütz [illegible] mit den Franzosen konkurriren: ein Mann bewirkt [illegible] einer Minute; es ist aber auch Vorkehrung [illegible] Handspeichen statt des normalen Räderwerkes [illegible] einer halben Minute die Umdrehung bewirke[illegible]



Bewegungsmechanismus ist so angeordnet, daß man zunächst nur ein wenig anhebt, um den hier vorstehenden Rand des flachgewölbten Deckels der dosenförmigen Haube von der Berührung mit dem Vorpanzerrande zu befreien und horizontal drehen zu können. Die Seitenrichtung wird direkt aus dem Mannloch bewirkt, oder indirekt durch Nehmen des Horizontalwinkels, der bekannt sein muß. Die Einrichtung zum Nehmen der Elevation, sowie die Rücklauf-Hemmung entsprechen der verbesserten Cummersdorfer Panzerlaffete. Die volle Hebung erfolgt nur des Abfeuerns wegen; nach dem Schuß wird das sofortige Versinken der Haube durch die Bedienung hervorgerufen.*)

Die jetzige Kampfgeschütz-Laffete knüpft an die verbesserte Cummersdorfer von 1883 an; sie hat von ihr die in die Thurmachse gerückte eigentliche Laffete, in die das Rückstoß-Auffangen verlegt ist, und den Traghebel. Letzterer, damals nur eingeführt, um das Lüften behufs Drehens zu erleichtern, ist jetzt für den zweiten, bedeutsamen Dienst ausgenutzt, die Laffete versenkbar zu machen.

Durch Einführung des „flachen Zapfens" erscheint die Drehleichtigkeit zu einem nicht mehr übertreffbaren Grade gesteigert.

Die Haubitze. Die für die Haubitze konstruirte ist keine Versenklaffete. Die Haube ist deshalb nicht dosenförmig, sondern eine etwas mehr als die Dosendeckel gekrümmte, ringsum auf dem Vorpanzer ruhende Calotte, die demnach auch die Scharte enthält (die bei den dosenförmigen Hauben im cylindrischen Theile liegt).

Es gilt für die Haubitzlaffete das für die verbesserte Cummersdorfer zuerst vorgeschlagene Verhalten; Normalstellung: Ruhelage der Kuppel auf dem Vorpanzer; Lüften nur, um Drehung zu ermöglichen. Der „flache Zapfen" ist angewendet. Der Trag-

*) Die Laffete war zuerst so konstruirt, daß das Versinken infolge des Abfeuerns automatisch erfolgte. Der Gedanke war gut, aber in der Praxis bewährte sich der Mechanismus nicht. Wegen des größeren Gewichtes des Kampfgeschützes konnte der Versenkungsmechanismus überhaupt nicht so einfach ausfallen, wie der vorstehend bei der Sturmgeschütz-Laffete beschriebene. Er ist so einfach wie möglich, aber doch so, daß er ohne die Hülfe von Zeichnungen nicht verständlich zu machen ist.

hebel ist es nicht; wahrscheinlich, weil diese Laffete auf „improvisirte" Anlage, wenig Theile, schnelle Montage zugeschnitten ist. Das Gegengewicht am Hebel ist durch Federn ersetzt, die dem Kuppeldruck entgegenwirken; es ist dann ebenfalls nur geringe Kraft erforderlich, um das von den Federn beinahe bewirkte Lüften vollends herbeizuführen.

Die Mörser. Die eigenartige Grundlage der Mörserpanzerung ist in 11 (S. 475) erklärt. Die von Herrn v. Schütz gebrauchten Bezeichnungen „Gruson-Mörser", „Grusonscher Kugelmörser" weisen auf den Urheber der originellen Idee hin.

Der Stand des 12 cm Mörsers in der Zugangspoterne der Kanonenlaffete hat infolge dieser Ortsbestimmung — abweichend von allen übrigen Panzerbauten, die Rotunden sind — rechteckigen Grundriß. Er ist mit einer ebenen (Panzerplatten-) Decke abgeschlossen; in diese ist das runde Loch für den Kugelmörser eingeschnitten.

Der Stand des 21 cm Mörsers hat im Wesentlichen die in 11 (S. 475) geschilderte Rotundenform behalten.

Der „flache Zapfen" ist (vergl. S. 476) bei der Mörserlaffete zuerst angewendet worden.

Bei allen bisher betrachteten neuen Konstruktionen ist die Wand des festen Theiles bis zum Vorpanzerringe, der sie krönt, als ein in Blech ausgeführtes cylindrisches Repositorium gestaltet, das zur Aufnahme von Munition eingerichtet ist.

Die fahrbare Laffete.*) Wie schon bemerkt, ist neben dem 37 mm jetzt auch der 53 mm Schnellschießer fahrbar gemacht, also

---

*) Alle Zeitungen haben berichtet, daß bei dem diesjährigen westfälischen Kaisermanöver (am 21. September) in einer Stellung zur Deckung der Eisenbahn in improvisirter Befestigung acht fahrbare Panzerlaffeten (vier von jedem der beiden Kaliber) mitgewirkt haben; zu großer Befriedigung aller Urtheilenden. — Wenn Herren, die dem Manöver beigewohnt und das neue Streitmittel kennen gelernt haben, die hier gegebene Beschreibung nicht bis ins Einzelne übereinstimmend finden sollten, so wollen sie bedenken, daß nur wiedergegeben werden konnte, was das Grusonwerk veröffentlicht hat. Ehe die Laffeten auf dem Manöverfelde in die Oeffentlichkeit treten durften, haben sie auf dem Schießplatze ihre Prüfung bestehen müssen. Das geht selten ohne alle Aenderungen ab. An wesentlichen Stücken wird schwerlich geändert worden sein.

dasselbe Geschütz, das als **Sturmgeschütz** in versenkbarer Laffete in **bleibender** Stellung verwendet wird. Die Einrichtung der fahrbaren Laffete ist für beide Kaliber dieselbe; nur die Abmessungen sind verschieden. Die in der **zweiten** Auflage (von 1889) der v. Schützschen Beschreibung der neuesten Konstruktionen der „Gruson-Schumannschen Panzerlaffeten" gegebene **fahrbare** Laffete ist, gegenüber der in der ersten Auflage (von 1887) enthaltenen, **umkonstruirt** und nicht unwesentlich verändert.*) **Feste** Verbindung zwischen Rohrgehäuse und Fahrgestell besteht nicht mehr; letzteres hat demnach jetzt den Charakter der Protze.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß in Fällen, wo es auf schnelles Auftreten und Wiederverschwinden ankommt, das Gehäuse auf der Protze verbleibt; **Regel** ist aber, daß die Protze nur als Transportmittel dient, am Gebrauchsorte aber beide Elemente sich trennen.

Die fahrbare Laffete kann in permanenten Anlagen und vorbereiteten Stellungen Anwendung finden. Dann wird diese Vorbereitung in einer in Beton ausgeführten Nische bestehen, in die das Gehäuse geschoben wird. Die Protze hat dann nur den Nutzen, die Armirung zu erleichtern und bei nöthig werdendem Rückzuge das Geräth zu retten. Findet die Verwendung im Contre-Approchiren, in der fortifikatorisch-artilleristischen Gegen-Offensive bei regulärer Belagerung einer permanenten Anlage, oder findet sie bei einer im Ganzen „improvisirten" Stellungsbefestigung statt, dann kann der Geschützaufstellung nur im Stile des gemeinen Sappirens vorgearbeitet und die Sicherung des Gehäuses durch Einbetten in den Brustwehrkörper des Laufgrabens bewirkt werden.

Auf der Sohle der Bergungsnische — sei sie in Beton oder nur in Erde hergestellt — wird ein kurzes Schienengeleise gestreckt, welches die Protze beweglich mitführt; ein entsprechendes Geleisstück ist an der Protze selbst **fest**. Die Protze muß so heranfahren können, daß beide Geleisstücke richtig und bündig aneinander stoßen. Da das Gehäuse mittelst vier kleiner Spurkranzräder auf dem Geleisstück der Protze steht, so ist seine Ueberführung von der Protze in die Bergungsnische und umgekehrt leicht und schnell zu bewerkstelligen.

---

*) Die Schilderung im Archiv (Jahrgang 1888, S. 376) ist nach der **ersten** Auflage gemacht, demnach bereits antiquirt.



Das Gehäuse hat flachen Boden, cylindrische Wand (Mantel) und gewölbten Deckel (die Panzerdecke). Der obere Rand des Mantels ist ringförmig durch den „Mantelpanzer" (Analogie des Vorpanzers der größeren ständigen Laffeten) verstärkt. Die Panzerdecke ruht mit ihrem unteren Rande, innerhalb des Mantelpanzers, auf drei an der Binnenfläche des Mantels befestigten Gleitrollen; ihre Hauptstütze ist jedoch die Mittelsäule mit dem bekannten „flachen Zapfen", auf dem die Decke balancirt. Die Gleitrollen sollen Schwankungen beim Schießen verhindern. Auf dem Boden ist, nach der Mittelachse centrirt, ein Zahnkranz befestigt. An der Säule fest ist ein Sitz für den Mann, der das Richten, Laden und Abfeuern besorgt; dem Sitze diametral gegenüber befindet sich ein horizontales Handrad, das der sitzende Mann bequem, an der Säule vorbei, mit einer oder mit beiden Händen fassen und horizontal drehen kann. Dieses Handrad sitzt fest an einer lothrechten Achse, die am oberen und unteren Ende durch zwei mit der Säule verbundene Arme geht. Am unteren Ende dieser lothrechten Achse sitzt das Getriebe, das in den am Boden festen Zahnkranz greift. Dreht der Mann das Handrad, so dreht er auch das Getriebe, und leiert sich selbst, die Säule und die Kuppel nach Belieben im Kreise herum. Auch der Rohrträger, der an der Kuppel festsitzt, und somit das Rohr, machen die Drehung mit. Das Rohr ragt zum größten Theil aus der Kuppel vor. Der Rücklauf ist völlig gehemmt; das Höhenrichten durch eine Richtschraube vermittelt. Der auf seiner Pritsche sitzende Mann hat Alles bequem zur Hand: das Handrad, um Seitenrichtung, die Richtschraube, um Höhenrichtung zu nehmen, das Bodenstück mit dem Verschluß, um zu laden. Da es Schnellfeuer gilt, so müssen ihm die Patronen in die Hand gesteckt werden. Dies besorgt der zweite Mann, für den sich neuerdings im Innern noch ein Sitzplatz gefunden hat; zuerst saß er in dem kleinen Vorbau, der die Thür enthält. In 12 Blechkasten, die auf dem Boden des Gehäuses rings um die Wand entlang aufgehängt sind, befindet sich die Munition (150 Schuß in der 37 mm, deren 130 in der 53 mm Laffete).

Hiermit ist die Reihe der neuen Konstruktionen erschöpft und die Beschreibung der Schumannschen Panzerfortifikation beendet.

Wir begnügen uns mit der Beschreibung und enthalten uns jeder Kritik, die in einem Nachrufe, einem Gedenkblatt zu Ehren des jüngst Verstorbenen nicht am Platze wäre.

Eine Kritik soll daher die folgende Bemerkung nicht sein; eher eine Fürsprache.

Ueber die Taktik des Festungskrieges, insbesondere der Vertheidigung, hat sich Schumann nicht ausgesprochen; das jedoch hat er allerdings gesagt, daß er durch seine fahrbaren Schnellschießer das Infanteriefeuer ersetzen wolle. Muß man ihn deshalb nothwendig zu einer gewissen neuen Schule rechnen, von der, mehr oder weniger verblümt, die Meinung kund gegeben wird: in der Panzerfortifikation brauchen wir keine Infanterie mehr?

Man kann zu Schumanns Gunsten auf die Thatsache verweisen, daß er seinem zweiten Glacis ein Infanteriebankett giebt, und daß er Ort und Art von Mannschafts-Unterkunftsräumen andeutet. Es dürfte ihm nicht nachzuweisen sein, daß er sich in der Vertheidigung rein defensiv hat verhalten wollen; indem er als einen der Zwecke, die durch die Fahrbarmachung der Schnellschießer erreicht werden sollten, das Contre-Approchiren bezeichnet, erklärt er sich doch wohl für offensives Verhalten des Vertheidigers. Und daß er nicht gewußt haben sollte, dazu brauche man Infanterie — das ist nicht anzunehmen. Sollte er die in seinem letzten Befestigungssystem an die Stelle von Forts gesetzten Panzerbatterien, außer mit einiger Wachmannschaft, nur mit der Bedienungsmannschaft der verschiedenen Panzerlaffeten auszustatten im Sinne gehabt haben, so bleiben für die Zwischenräume, aus denen der Vertheidiger offensiv vorbrechen kann, um so mehr Leute disponibel. Für diese bietet das hinter dem ersten Treffen gelegene Gelände entweder natürliche Deckungen oder Platz zu Kasernements. Letztere würden gewiß nicht als Panzerbauten zu gestalten sein; für sie würde der billigere Massivbau nach wie vor anwendbar sein; und darum gedenkt er solcher Anlagen gar nicht. Bei provisorischen Befestigungen, wie der von Plewna, würde die Masse der Infanterie sich mit den Deckungen begnügen müssen, die das Gelände bietet, oder sich höchstens einige Kugelfänge herstellen — gleichviel, ob die Befestigung vor ihnen in Holz oder in Eisen ausgeführt ist.

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Zahlenangaben bezüglich der von Schumann gewählten Geschützarmirung zusammengestellt.

Gegenstand der Zahlenangaben	Panzerlaffeten in festen Stellungen					Fahrbare Laffeten	
	Kampfgeschütze			Sturmgeschütz	Kampf- und Sturmgeschütz		
	Kanone 12 cm	Mörser 12 cm	Mörser 21 cm	Schnellfeuer-Kanone von 53 mm	Schnellfeuer-Haubitze von 12 cm	37 mm	53 mm
	1	2	3	4	5	6	7
Geschoßarten und wirksame Schußweiten.*							
Einfache Wandgranate .	—	—	79,2 (3,5); 3900	1,63 (0,07); 3200	—	0,45 (0,025); 2500	Wie in der vierten Kolumne, mit Ausnahme des Gewichts
Ringgranate	16,4 (0,9); 7000	16,4 (0,9); 2700	—	1,63 (0,07); 3200	16,4 (0,8); 5000	—	
Schrapnel.	19,72 (450); 4500	16,4 (440); 2700	—	1,63 (56); 3000	16,4 (440); 5000	—	
Kartätsche	—	—	—	78; 400	—	18; 300	
Gewicht in kg.							
Ganze Panzerkonstruktion	53 000 zweistöckig 65 000	13 700	80 000	12 500	18 500	1500+540**	2570+690**
Rohr mit Verschluß . .	1190	1000	5450	142	500		
Mann Bedienung (ohne Res.)	5 bis 6	2	3	2	2	2	2
Schuß pro Minute . . .	1	1	$^1/_2$	30 bis 35	10 bis 15	35 bis 40	

* Bei den Granaten und Schrapnels giebt die erste Zahl das Geschoßgewicht in Kilogramm; die in Parenthese beigefügte dort die Sprengladung (kg), hier die Anzahl Hartbleikugeln. Bei den Kartätschen bezeichnet die erste Zahl die Kugelzahl. In allen Fällen giebt die hinter dem Semikolon folgende Zahl die wirksame Schußweite in Metern.

** Erste Zahl Gewicht des Gehäuses; hinter dem Pluszeichen das Gewicht der Protze.

15. Rückblick und Ausgang.

Schumann bei Brockhaus. Schumann hat bereits einen Platz in Brockhaus' Konversations-Lexikon erhalten. Die Initiative zur Aufnahme ist von dem Leiter des Unternehmens ausgegangen; Schumann hat von der Absicht erst erfahren, als er um Material zu dem Artikel angesprochen wurde. Er hat sich nicht geschmeichelt gefühlt von der ihm zugedachten Ehre, unter die berühmten Zeitgenossen gerechnet zu werden; im Gegentheil, er ist verdrießlich geworden und hat protestirt. Er wollte nicht bei lebendigem Leibe ins Konversations-Lexikon, er wollte sein Streben nicht schon jetzt an die große Glocke gehängt sehen, jetzt, wo es noch im vollen Flusse war; noch weit von der Vollendung.

Die Angelegenheit wurde in dem Buckauer Kreise besprochen. Schumann lehnte die Mitwirkung ab und äußerte — auf den Leipziger Anfrager zielend —: „Er soll mich ungeschoren lassen" (dem Sinne nach; der Wortlaut ist — unserm Gewährsmann zufolge — noch unparlamentarischer gewesen).

Der Buckauer Kreis dachte anders; der gewünschte Artikel sollte verfaßt werden. Da der Verkehr mit Schumann erst einige Jahre alt war, wußte Niemand Genaues über frühere Verhältnisse. Man bedurfte also durchaus einige biographische Notizen; man hat sie dem Widerstrebenden ablisten müssen.

Der Brockhaus-Artikel ist demzufolge nicht ganz korrekt. Zwar in der Hauptsache, in dem Hinweise auf Schumanns Bedeutung für die Militärtechnik, insbesondere die Panzerfrage, ist kein Fehlgriff gethan (darüber war man gerade in Buckau bestens orientirt); aber im biographischen Theile sind Ungenauigkeiten.

Vielleicht wird Der und Jener (vielleicht Brockhaus selbst für die nächste Auflage) den Brockhaus-Artikel „Schumann" nach den vorliegenden Blättern berichtigen wollen. Der Artikel mag daher hier wiedergegeben werden; die eingeschalteten Ziffern weisen auf die angefügten Berichtigungen hin. Der Leser gewinnt dadurch an der Schwelle des Ausganges einen kurz zusammenfassenden Rückblick auf Schumanns Lebensgang.

Schumann, Max, preußischer Ingenieurmajor, namhaft durch seine Konstruktion gepanzerter Geschützstände, sowie überhaupt als Vorkämpfer der Verwendung des Eisens in der Befestigungskunst, wurde am 27. Juni[1]) 1827 in Magdeburg geboren, besuchte das dortige Klostergymnasium[2]) und später die Realschule in Halle a. S., nach deren Absolvirung[3]) er in die 4. Pionier-Abtheilung[4]) eintrat, stand als Ingenieuroffizier lange Zeit in Mainz und Luxemburg. In Mainz fanden 1866 Schießversuche gegen einen Schumannschen gepanzerten Geschützstand und gleichzeitig die Erprobung einer von Schumann konstruirten Minimalscharten-Laffete statt, welche die günstigsten Ergebnisse lieferten. Schumann erhielt den Auftrag, die gemachten Erfahrungen zu einer neuen Eisenkonstruktion zu verwerthen, und wurde daher zum Ingenieur-Comité in Berlin kommandirt, von wo er zweimal nach England zum Studium der dortigen Panzerkonstruktionen gesandt wurde.[5]) Am deutsch-französischen Kriege nahm Schumann als Major im Stabe der dritten Armee Theil und erwarb sich das Eiserne Kreuz erster Klasse. Nach dem Kriege fand ein neuer Schießversuch gegen einen nach Schumannschen Angaben hergestellten walzeisernen Drehthurm für zwei 15 cm Geschütze statt, der wiederum ein günstiges Resultat ergab.[6]) Doch wurde statt des Schmiedeeisens späterhin das Grusonsche Hartgußeisen als Material gewählt, die Schumannsche Konstruktion aber im Uebrigen beibehalten.[7]) Im Jahre 1872 nahm Schumann den Abschied, um sich ganz der Fortbildung seiner Panzerkonstruktionen zu widmen, und trat mit Grusons Panzerfabrik in Buckau in Verbindung, welche ihn bei der Ausführung seiner Ideen unterstützte.[8]) Im Jahre 1882 fanden in Cummersdorf bei Berlin ausgedehnte Versuche gegen eine Schumannsche Panzerlaffete statt, welche die große Widerstandsfähigkeit der Konstruktion ergaben. Im Jahre 1884 veröffentlichte Schumann sein Werk: „Die Bedeutung drehbarer Geschützstände (Panzerlaffeten) für eine durchgreifende Reform der permanenten Befestigung" (2. Auflage 1885),[9]) welches über die Verwendung seiner Panzerkonstruktionen ganz neue Gesichtspunkte aufstellt und von Grund aus eine Umbildung der beständigen Befestigungskunst anbahnt.[10]) Bei den Schießversuchen zu Bukarest (Dezember 1885 und Januar 1886) stand Schumann mit seinem Panzer-Drehthurm in Wettbewerb mit einer französischen Konstruktion des



Geniemajors Mougin, wobei sich die Schumannsche Konstruktion an Widerstandsfähigkeit der letzteren erheblich überlegen zeigte.[11])

Berichtigungen.

1. Die Personalakten führen den 26. als Geburtstag an.
2. Schumann hat kein Gymnasium besucht; er selbst nennt als seine ersten Unterrichtsstufen in Magdeburg: Privatunterricht, Seminarschule, Vorbereitungsschule, Handlungsschule (bis 1841).
3. Er kam auf die Realschule, weil seine Eltern nach Halle verzogen. Er hat diese Anstalt nicht absolvirt; er ist nach nicht voll zweijährigem Besuch der Sekunda abgegangen, um sich durch Privatunterricht zum Fähnricheramen vorzubereiten (1843).
4. Er ist in Magdeburg eingetreten (1845), wo damals die dritte Pionier-Abtheilung stand. Die Pionier-Abtheilungen sind seitdem zu Bataillonen erweitert; jetzt steht das vierte Bataillon in Magdeburg.
5. Schumanns zwei Reisen nach England fallen in die Zeit der Mainzer Versuche; er war bereits in England gewesen (1863 und 1865), als er seinen festen Panzerstand entwarf. Er wurde nicht direkt aus Anlaß der Mainzer Versuche und alsbald, sondern erst zwei Jahre später in das Ingenieur-Comité berufen. Die Mainzer Versuche hatten von Bundes wegen stattgefunden; sie waren kaum beendet, als der Deutsche Bund zu Bruche ging. Schumann ist dann in Böhmen und bei der provisorischen Befestigung von Dresden, später bei der Bundes-Liquidation in Mainz beschäftigt gewesen.
6. Nachdem Schumann in das Ingenieur-Comité getreten war (1868), erhielt er den Auftrag, einen Panzer-Drehthurm aus Walzeisen zu entwerfen, der auf dem Tegeler Schießplatz errichtet und geprüft werden sollte. Beides geschah; die Prüfung hatte begonnen, als der Krieg von 1870 sie unterbrach; nach dem Kriege ist sie zu Ende geführt worden.
7. Es ist nicht zutreffend, daß bei den Grusonschen Hartgußthürmen nur das Material ein anderes, die Schumannsche Konstruktion im Uebrigen aber beibehalten worden sei; die Hartgußthürme hatten auch in konstruktiver Beziehung ihr eigenes, von Schumann unabhängiges Aussehen.
8. Nicht alsbald, nachdem er den Abschied genommen, sondern erst zehn Jahre später ist Schumann mit Gruson in Verbindung getreten. Dieser Irrthum des Brockhaus-Artikels ist nicht so gleichgültig, wie andere. In der Zeit unmittelbar nach Schumanns Rücktritt ist dadurch, daß die Kriegsverwaltung mit Gruson in Verbindung trat (hauptsächlich im Interesse der heimischen Industrie, die zur

Zeit in Walzeisen-Panzerplatten mit England noch nicht konkurriren konnte) — keine Verbindung, vielmehr ein natürlicher Gegensatz zwischen beiden Männern zu Stande gekommen. Gruson fertigte und lieferte Panzerthürme nach festgestelltem Modell; inzwischen lebte Schumann zurückgezogen fern am Rhein und sann auf eine ganz neue Gestaltung des Panzer-Drehthurms, die sowohl seinen eigenen früheren Entwurf (den Tegeler Thurm), als auch den Hartgußthurm übertreffen sollte. Er mag damals wohl über Dies und Das bei rheinischen Maschinenbauern Umfrage gehalten haben — diejenige neue Gestaltung, die er „gepanzerte Laffete" nannte, deren generellen Entwurf er 1878 der deutschen Kriegsverwaltung vorlegte und die 1882 auf dem Cummersdorfer Schießplatze geprüft worden ist — diese ist als ausschließlich Schumann angehörig anzusehen; bei Ausführung dieser Idee hat jedenfalls „Grusons Panzerfabrik in Buckau ihn nicht unterstützt", denn hergestellt sind die Panzerplatten des Cummersdorfer Versuchsbaues bei Cammell in Sheffield und montirt hat den Bau die hiesige, vormals Wöhlertsche Maschinenbau-Anstalt.

9. Sein Werk „veröffentlicht" (nach buchhändlerischem Sprachgebrauche) hat Schumann nicht, sondern Gruson; auch Gruson hat es 1884 nicht veröffentlicht, sondern (auf Kosten der Fabrik) als Manuskript drucken lassen; erst die zweite Auflage (1885) ist in den Buchhandel gekommen. Vom Standpunkte des Fabrikanten war die Unternehmung eine (allerdings ungewöhnlich großartige, höchst opulent ausgestattete) Geschäftsempfehlung.

10. Man wird gegen die Fassung dieses Satzes nichts einzuwenden haben, wenn man die Zeit der Abfassung berücksichtigt; man wird aber zugleich erkennen, daß Schumann sehr weise handelte, als er nichts davon wissen wollte, schon jetzt in das Konversations-Lexikon aufgenommen zu werden. Was der Artikel als endgültig hinstellt, wird die künftige Geschichte der Befestigungskunst (wenn sie sehr eingehend geschrieben wird) doch nur als „Schumanns erste Manier: Befestigung mit detachirten Forts, mit vielen Panzerthürmen" aufführen, auf die sie dann „Schumanns zweite und letzte Manier: Gürtel von Panzerbatterien" folgen lassen wird.

11. Der Artikel über einen Lebenden hätte vorsichtiger schließen sollen, zumal wenn der Lebende ein so Strebender war, wie Schumann. Der Artikel hätte schließen können: „Seither fährt Schumann fort, im engsten und fruchtbringenden Verein mit der Buckauer Panzerfabrik, der selbstgestellten Aufgabe nachzuleben: die Panzerfortifikation mehr und mehr auszubilden und zur Geltung zu bringen".

Schumann in Rumänien. Wir haben Schumann nur auf dem Gebiete des Eisentechnikers thätig gesehen;*) das taktische streift er nur, insoweit taktische Rücksichten die Gestaltung der Panzerbauten bedingten; als Stratege oder Generalstabsoffizier sich zu versuchen, gab die erwählte Lebensaufgabe keinen Anlaß.

Solcher Anlaß fand sich aber doch noch; die rumänische Landesbefestigung gab ihn.

Gegenüber der großen Aufgabe, die Rumänien sich gestellt hatte, empfand die Kriegsverwaltung des jungen Königreichs das Bedürfniß, fremde Intelligenz und Erfahrung zu Rathe zu ziehen. Es ist in der Einleitung zu Kapitel 13 (S. 479) Brialmonts als des ersten Rathgebers in der Frage der Landesvertheidigung gedacht. Auch Schumann ist um seine Ansicht gefragt worden. Er gefiel dem Könige, der durch seine Entwürfe auf ihn aufmerksam geworden war, er gewann dessen Vertrauen und trat in ein schönes, persönliches Verhältniß zu ihm.

Zwischen Schumann und Brialmont ergab sich grundsätzliche Meinungsverschiedenheit.

Brialmont wollte die Befestigung von Bukarest; nur diese. Er hatte die Oertlichkeit studirt und dann daheim in Belgien — von seinen Offizieren unterstützt — das Befestigungsprojekt ins Einzelne ausgearbeitet. Schumann vertrat die Ansicht (für die er wohl bei uns viele Zustimmung finden wird): die Sicherung der Grenzen sei, unter geographisch-politischen Verhältnissen wie diejenigen Rumäniens, das Dringendere. An der Grenze einem beabsichtigten, feindlichen Einbruche Halt gebieten, schaffe ebenso gut Frist, das Herankommen eines befreundeten Stärkeren abzuwarten, und bewahre das Land vor der feindlichen Ueberfluthung. Die Maxime, die das große Frankreich nach dem Kriege angenommen hat, die man bei einem großen Staate loben oder auch tadeln kann, erachtete Schumann für ein kleines Land, wie Rumänien, als die unzweifelhaft richtige. Brialmont bestand auf seiner Ansicht, er verlangte, daß jedenfalls zunächst nur die Befestigung von Bukarest betrieben, und alles Geld, das die Kriegs-

*) Er hatte in Freundeskreisen den gut erfundenen Scherznamen „der eiserne Max".



verwaltung von der Landesvertretung bewilligt zu erhalten vermögen werde, auf dieses Unternehmen verwendet werden solle.

Hier hat nun Schumann insofern Erfolg gehabt, als die fortifikatorische Thätigkeit nicht auf Bukarest beschränkt werden, sondern auch auf andere Landestheile sich erstrecken sollte.

Schumann hat nicht nur Audienzen gehabt und Konferenzen beigewohnt, er ist zu den Hoffestlichkeiten und selbst in die intimeren Zirkel befohlen worden; er hat viel Gelegenheit gehabt, sich auszusprechen.

Es sind in den letzten Jahren „Ideen über Befestigungen"*) veröffentlicht, es ist die „Befestigungskunst und die Lehre vom Kampfe" (um Festungen) erörtert worden**) — unter Gesichtspunkten, die Schumann billigte.***) Folgendes ist der Kern dieser Anschauung: Es giebt „Festungen als Selbstzweck". Die Beschaffenheit des Landes, der Nationalcharakter, die Politik, die Verfassung entscheiden, ob die Landeshauptstadt befestigt werden muß: Paris, Antwerpen, Rom und neuerdings Bukarest gehören in diese Ordnung. Es giebt „operative Festungen", wie Metz für die Franzosen war; sie müssen nur von den Strategen besser ausgenutzt werden. Beide Kategorien sind Gegenstände der permanenten Fortifikation. Für die Landesvertheidigung bleiben noch unzählige Punkte (eine erheblich größere Zahl gegen früher, infolge der gesteigerten Wegbarkeit der Kulturländer und der Verbesserung der Transportmittel) — befestigungswerth, ja -bedürftig. Alle derartigen Punkte permanent zu befestigen, vermag der reichste Staat nicht, und wenn er es allenfalls bestreiten könnte, triebe er schlechte Volkswirthschaft, da das meiste des Aufgewendeten für immer todtes Kapital sein würde. Denn der Feind kann nur einen oder höchstens einige Wege nehmen; was diese nicht sperrt, ist umsonst gebaut.

---

*) Unter diesem Titel von einem Ungenannten. Berlin 1888. Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Königliche Hofbuchhandlung. Vergl. Archiv 1889, S. 90.

**) Unter diesem Titel von Major Scheibert. Berlin 1888. Luckhardt. Vergl. Archiv 1888, S. 511.

***) Brialmont nennt noch mehr Mitglieder und Auslassungen der neuen Schule im 2. Kapitel seiner Influence etc. (vergl. Archiv 1888, S. 532). Scheibert und Schumann stehen neben einander.

Kann und darf also entfernt nicht Alles im Voraus ausgeführt werden, was irgend einmal, unter irgend welchen Kriegs- und Bündnißverhältnissen nutzbar sein könnte, so ist es doch gerathen, Alles zu bedenken und vorzubereiten. Generalstab und Ingenieurkorps müssen mit der Topographie des Landes vertraut sein und bleiben. Wie für die Armee ein Mobilmachungsplan, so muß ein Befestigungsplan für das ganze Land ausgearbeitet sein und auf dem Laufenden erhalten werden.

Wie der Staat neben Bewaffnung und Bekleidung für die verschiedenen Gruppen der lebenden Streitkräfte, todte Streitmittel: Festungs- und Belagerungsgeschütze, Schanzzeug und dergleichen vorräthig hält, wie er von Alters her in den Beständen der Festungen viel und vielerlei Armirungs-Baumaterial und ganze Baukörper (Blockhäuser, Geschützstände 2c.) vorräthig gehalten hat, so soll er künftig für die (mit der erforderlichen Erdarbeit auf den Bedarfsfall verwiesenen) provisorischen oder improvisirten Befestigungen alles übrige Ausrüstungswerk in geeigneten Depots vorräthig halten.

Zu jedem der möglichen, in Friedensstudien vorgesehenen, künftigen Befestigungspunkte führt entweder bereits eine Eisenbahn oder es muß eine gebaut werden. Der Depotplatz ist, wie ein Güterbahnhof für regen Verkehr, mit Geleisenetzen, Weichenstraßen, Drehscheiben, versenkten Geleisen u. s. w. zu versehen; die erforderlichen Transportwagen (Lowries) müssen ebenso gut vorhanden sein, wie die Hakets in den Pontonschuppen — alles das, um die vorräthigen Ausrüstungsstücke schnell verladen und — sei es nach welchem Theile des Landes — verschicken zu können.

Und worin sollen diese Ausrüstungsstücke bestehen? Major Scheibert antwortet: In Schumannschen Panzerlaffeten aller Kaliber bis zum fahrbaren gepanzerten 37 mm Schnellschießer.

Was Major Scheibert dem Könige von Rumänien gerathen haben würde, wenn er gefragt worden wäre — das liegt gedruckt vor; was Schumann ihm gerathen haben mag, ist leicht zu folgern.

Wir befinden uns immer noch im Bereich der theoretischen Erörterungen, des akademischen Vortrages; ob in Rumänien

ein Schritt in die Praxis gethan worden ist oder werden soll — darüber hat in der Presse nichts verlautet.*)

Davon etwas zu wissen oder nicht zu wissen, ist für den vorliegenden Zweck auch gleichgültig. Für unsern Bericht über Schumanns Leben und Leistungen genügt vollkommen, zu wissen, daß er in seinen letzten Lebensjahren noch das Glück und die Ehre gehabt hat, mit einem so intelligenten und liebenswürdigen, hohen Herrn, wie der König von Rumänien ist, intim zu verkehren. Was Schumann in Rumänien würde haben bauen wollen — darüber sind wir nicht im Unklaren. Die Zukunft wird lehren,

*) Der Verfasser läßt den Text unverändert, obgleich derselbe noch hätte umgeändert werden können. Seit der letzte Satz des Textes geschrieben worden, hat allerdings in der Presse etwas verlautet. Ein dem Andenken Schumanns gewidmeter Artikel der Jahrbücher für Armee und Marine (Heft 1, Band LXXIII), gezeichnet K. v. S., sagt Seite 109 unter Bezugnahme auf die von Schumann entworfenen Befestigungssysteme (die Mehrzahl ist gebraucht): „. . . und er hat dabei die Genugthuung erlebt, ein solches Gesammtsystem — seinen rastlosen Bemühungen zufolge — in der Landesbefestigung von Rumänien zur Ausführung kommen zu sehen". Zunächst muß Bukarest abgezogen werden, wo Brialmont herrscht; zu diesem hat Schumann nie in einem koordinirten oder gar subordinirten Verhältnisse gestanden. Bei einem Lande von der mäßigen Ausdehnung Rumäniens bleibt für Landesbefestigung nach Abzug der Hauptstadt doch wohl nur Grenzbefestigung übrig. Will K. v. S. in seiner Mittheilung sagen: Schumann habe wirklich die Ausführung seines Systems gesehen, d. h. fertig hergestellte Befestigungsanlagen oder wenigstens im Bau begriffene? oder soll es nur heißen: Schumanns System sei für die Ausführung gut geheißen und acceptirt? Würde es sich vielleicht nur um jene allerneueste „Fortifikation auf Rädern" handeln, die oben im Texte nach Major Scheibert und einem Ungenannten geschildert ist? Im Gelände die Punkte bestimmt, wo bei eintretendem Bedürfniß nach vorbereiteten, im Archive des Kriegsministeriums deponirten Spezialzeichnungen zu schanzen sein wird, und inzwischen in die Depots successive die Panzerbauten verschiedener Kaliber geschafft, die jene Schanzen zu Festungen machen sollen? Der Verfasser der vorliegenden Arbeit findet sich durch die scheinbar sehr bestimmte Mittheilung des K. v. S. nicht klüger gemacht; er läßt die sich aufdrängenden Fragen auf sich beruhen und seinen Text unverändert.

ob, wann und wo Schumanns Befestigungssystem zur Verwirklichung kommt.

Es ist wohl als ein Dank für die akademischen Vorträge anzusehen, die Schumann in Bukarest gehalten hat, daß er (im vorigen Jahre) mit dem Kommandeurkreuze des Ordens „Stern von Rumänien“ dekorirt worden ist.

Das letzte Lebensjahr. Schumann war wiederholt in Rumänien; er war wieder dort, als ihn im Juni dieses Jahres in Bukarest ein Schlaganfall traf, eine Lähmung mit Verzerrung des Gesichts.

Diesem Zufalle war ein ähnlicher im Oktober vorigen Jahres in Schierke vorangegangen.

Die Zeitungen sprachen von längeren Leiden Schumanns. Davon wußten seine Buckauer Freunde eigentlich nichts. Er soll allerdings bisweilen über sein körperliches Befinden geklagt haben, doch ohne besondere Dringlichkeit. Man erinnerte sich einer seiner humoristisch-ironischen Bemerkungen, dahin lautend: Früher hätten ihn die Aerzte der Vollblütigkeit beschuldigt; der Abwechselung wegen diktirten sie ihm neuerdings Blutarmuth zu.

In seinem mehrjährigen Domicil Moosbach-Biberich bei Wiesbaden war Schumann seit längerer Zeit nicht mehr ansässig, als er in Schierke, einer in neuerer Zeit in Aufnahme gekommenen Sommerfrische im Harz, sich eine Villa zu bauen beschloß; Gruson ließ sich dort ebenfalls eine solche bauen.

Schumann, obgleich Wittwer und kinderlos, hatte eine Häuslichkeit; eine verwittwete Schwester mit Tochter lebte bei ihm.

Der Bukarester Anfall war anscheinend völlig überwunden und Schumann befand sich — wie seine Freunde meinen — im Sommer dieses Jahres ganz wohl; er baute an seiner Villa und ging mit seinen Damen spazieren.

Schumann war nun 62 Jahre alt. Es ist doch schon ein langer Weg, auf den man von dieser Altersstufe aus zurückblickt. Für Jeden mehr oder weniger, für einen also Strebenden wie Schumann aber in besonders hohem Maße, ist der Lebensweg ein Kriegspfad, mit Siegen und Niederlagen gepflastert. Daß er endgültig bereits siegreich geworden sei, hat Schumann wohl selbst

nicht geglaubt; aber das wird er sich gesagt haben, daß er im Avanciren sei.

In diesem Sinne eine große Freude und Genugthuung hat ihm sein letztes Lebensjahr gebracht — der Leser erräth, daß wir die Audienz meinen, die Se. Majestät der jetzt regierende Kaiser Schumann ertheilt hat.

Jeder Tag zeigt, wie sehr unser jugendlicher Herrscher in allen Zweigen seines hohen Amtes Thätigkeit, Theilnahme und Verständniß entfaltet. Sein besonders lebhaftes Interesse für seine Armee erstreckt sich auch auf das militär-technische Gebiet.

Als 18jähriger Prinz hat er zum ersten Male das Grusonwerk gesehen; 14 Tage vor seiner Thronbesteigung hat er demselben einen zweiten, langen Besuch abgestattet. In Buckau sind Probe-Exemplare der neuesten Panzerkonstruktionen aufgestellt; die Beamten des Werkes, denen der Auftrag ertheilt war, dem hohen Besuche als Führer und Erklärer zu dienen, überzeugten sich zu ihrer Ueberraschung, daß ihr Erkläreramt ein wenig schwieriges sei, da Se. Majestät sowohl über das ältere Schumannsche Werk von 1884/85, wie über die vom Ingenieur des Grusonwerk textlich erläuterten neuesten Konstruktionen sich sehr orientirt erwiesen.

Es entzieht sich unserer Kenntniß und Beurtheilung, ob und wie weit dieser Besuch in Buckau die Basis gewesen ist, sowie, ob und welche Mittelglieder von jener Basis zum Gipfel geleitet haben, zu dem Vortrage, den Schumann persönlich Sr. Majestät halten zu dürfen die Ehre gehabt hat.

Das Militär-Wochenblatt Nr. 70 pro 1888 enthält unter der Rubrik „Verabschiedungen“ und unter dem Datum des 4. August:

> Schumann, Major a. D., zuletzt im damaligen Stabe des Ingenieurkorps und Mitglied des Ingenieur-Comités, den Charakter als Oberstlieutenant verliehen mit der Erlaubniß zum Tragen der Uniform der III. Ingenieur-Inspektion.

Es ist gewiß noch nicht oft vorgekommen, daß ein Major (immerhin noch eine bescheidene Stufe auf der Leiter) nach sechzehnjähriger Inaktivität noch um eine Stufe erhöht worden ist!

Dreizehn Monate nach diesem Ehrentage, am 5. September d. J., hat Schumann bei vollem Wohlsein wieder einen seiner Spaziergänge mit Schwester und Nichte gemacht. Zum Abend sind sie heimgekehrt. Schumann hat den schönen Tag gelobt und bei Tische gesagt, das sei heute der schönste Sonnenuntergang gewesen, den er erlebt habe.

Man trennt sich zur Nacht. Die Damen sind kaum allein, als sie einen schweren Fall hören; erschreckt eilen sie hinzu und finden Schumann leblos auf den Boden hingestreckt; ein Herzschlag hatte ihn getroffen.

Die vorliegende Arbeit war abgeschlossen, als dem Verfasser (vergl. oben S. 512 die Fußnote) Nr. 217 (Heft 1, Band LXXIII, Oktober 1889) der „Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine" zu Gesicht kam. Das Heft enthält (S. 105 bis 109) einen Nachruf an Schumann, unterzeichnet K. v. S. Wir schließen aus dieser Signatur auf General v. Sauer, der nicht nur ein Gesinnungsgenosse Schumanns in Sachen der Befestigungskunst und der Panzerfrage war, sondern ihm auch persönlich nahe befreundet gewesen ist. Letzteres bezeugt der warme herzliche Ton des Nachrufes, das Hervorheben des Persönlichen, die Bezugnahme auf Lust und Leid, die Schumann im Familienleben betroffen, die „Idylle auf der Adolfshöhe zu Moosbach" (Villa, nach Schumanns Entwurf gebaut), die der Tod der geliebten Gattin grausam zerstört habe.

Diesen Schilderungen entnehmen wir das eine Thatsächliche, daß Schumann in Moosbach (nach eigenen Skizzen) ein Familienbegräbniß hat herstellen lassen, in dem, neben Frau und Kind, er selbst nun beigesetzt ist.

Ueber Schumanns Persönlichkeit sagt der Freund Folgendes:

„Eine gewinnende Erscheinung, mit trefflichen Kenntnissen, besten Gemüthseigenschaften und feinen Umgangsformen ausgestattet, war es eine gewisse künstlerisch-geniale Anlage, die er mit ins Leben brachte, und dieser genialen Auffassung hatte er seine Erfolge — aber auch die schweren Kämpfe zu verdanken, die sie ihm gekostet haben. Solche schöpferische Naturen bedürfen — wie alles Edle — einer gewissen Pflege; wo ihnen dieselbe allzu-

lange versagt wird, da droht ihnen Verkümmerung. Schumann hat die Pflege, aber auch ihr Gegentheil genossen; glücklicherweise war er ausdauernder wie dieses."

Die wenigen Daten aus dem Lebensgange Schumanns, die K. v. S. mittheilt, stimmen im Wesentlichen mit den Angaben des Unterzeichneten überein; bei einigen unbedeutenden Verschiedenheiten glaubt letzterer seine Angaben, als aus den besten Quellen geschöpft, aufrecht erhalten zu müssen.

Wir citiren eine Aeußerung:

„Was ihm (Schumann) bereits zur Ueberzeugung geworden war, das stand noch im schwer zu mildernden Gegensatze mit maßgebenderen Anschauungen,*) und er fühlte, daß die Schwungkraft seiner Natur einer Dauerprobe unterworfen werden könnte, der er sie, bei seinen nunmehrigen Gesundheitsverhältnissen, nicht mehr gewachsen hielt. Dies veranlaßte ihn — 1872 —, um seinen Abschied einzukommen."

K. v. S. berichtet nun weiter, wie Schumann sich sein Heim in Moosbach hergerichtet habe; zur Zeit sei er wohl gesonnen gewesen, der Ruhe zu pflegen und sich zu erholen; er habe aber wohl — heißt es dann wörtlich — „den Antrieb unterschätzt, der ihn immer und immer wieder zum Schaffen und zur Geistesarbeit drängte. In solcher Stimmung fand ihn ein alter Freund aus Magdeburg wieder — H. Gruson, und sein Verdienst ist es, daß sich die Schaffenskraft Schumanns nunmehr zu der gewaltigen Größe entwickeln konnte und entwickelt hat, die ihren Leistungen für alle Zeiten einen Ehrenplatz in der Geschichte der Befestigungskunst zu sichern wußte".

Diese Darstellung ist schmeichelhaft für Gruson; der Unterzeichnete glaubt aber erklären zu dürfen, daß der Genannte die ihm erwiesene Ehre nicht in Anspruch nimmt. Die in der vorliegenden Arbeit vertretene Auffassung darf aufrecht erhalten werden: die Verbindung beider Männer in persönlicher Freundschaft und zu sachlicher Arbeitsgemeinschaft datirt erst von 1882.

---

*) Eingeweihten wird bei dieser Stelle ein Name auf die Lippen kommen. Es ist der Name eines bereits Verstorbenen; aber es ist wohl doch besser, die Lippen bleiben geschlossen.

In den ersten siebziger Jahren, in die nach K. v. S. die Erweckung Schumanns zu neuer Schaffenskraft durch Gruson gefallen sein müßte, war die Bekanntschaft eine ganz oberflächliche. (Gruson war sechs Jahre älter als Schumann; dieser hatte Magdeburg neunzehnjährig verlassen.) Die Personen waren (in der Zeit zwischen 1872 und 1882) nicht Freund, nicht Feind; die Sachen waren Rivalen. Der Hartgußthurm florirte; Schumanns Tegeler Thurm war eine werthvolle Anregung gewesen; zum Modell war er nicht geworden. Für Schumann selbst wurde er alsbald zum überwundenen Standpunkte; die Idee der Panzerlaffete verdrängte ihn.

Der Unterzeichnete kann leider nicht mehr feststellen, in welchem Jahre (jedenfalls zwischen 1875 und 1878) ihm die ersten Entwürfe zur Panzerlaffete vor Augen gekommen sind; Schumann hatte an das ältere Archiv-Redaktionsmitglied, den (1881 verstorbenen) Generallieutenant v. Neumann adressirt. Schumann beabsichtigte mit jener Zusendung keine Veröffentlichung; er wollte nur eine Begutachtung. Möglicherweise hat er die gleiche Vorlage noch Anderen gemacht; Gruson schwerlich, denn um diese Zeit hatten die beiden Männer sich aus dem Gesichte verloren; jedenfalls ist die Idee der Panzerlaffete Schumanns alleiniges Eigenthum.

K. v. S. hat die vorliegende Arbeit nicht gekannt, er hat also auch nicht können ihr widersprechen wollen; nun widerspricht sie ihm; er möge das nur im Interesse der geschichtlichen Wahrheit Geschehende nicht übel nehmen; wir haben ja Beide in gleichem Sinne und zu gleichem Zwecke zu Ehren Schumanns geschrieben. Die diesseitige Auffassung und Darstellung ist überdies eine Schumann günstigere.

Seit 16 Jahren war Schumann außer Dienst, als sein Kriegsherr ihm die seltene Auszeichnung einer Chargenerhöhung zu Theil werden ließ; seit 17 Jahren gehörte er dem Ingenieurkorps nicht mehr an, als in dessen Namen — wie wenn er nicht seit langer Zeit schon ausgeschieden wäre — der heute an der Spitze des Korps Stehende ihm einen warmen Nachruf widmete. Derselbe lautete:

„In der Nacht vom 5. zum 6. d. M. starb in Schierke im Harz der Königliche Oberstlieutenant a. D. des Ingenieurkorps, Ritter hoher Orden,

Herr Max Schumann.

Durch eine 27jährige im Kriege wie im Frieden gleich ausgezeichnete Thätigkeit, durch seine, auch nach dem Ausscheiden aus dem aktiven Dienst fortgesetzte, überaus fördernde und erfolgreiche Antheilnahme an den Bestrebungen des Ingenieurkorps, endlich durch seine selbstlosen, liebenswürdigen Herzens- und Charakter-Eigenschaften hat er sich die Hochachtung und Zuneigung seiner Kameraden in hervorragendem Maße erworben.

Das Ingenieur- und Pionierkorps hat durch den Tod des Oberstlieutenants Schumann einen herben Verlust erlitten und wird diesem, seinem alten, hochverdienten Kameraden dauernd ein ehrenvolles Andenken bewahren."

Dieses ehrenvolle Andenken bewahren helfen wollen auch die vorliegenden Blätter, die dem alten Kameraden ein noch älterer gewidmet hat.

G. Schröder.

XXII.

Wolfram als Material für Geschosse der Infanteriegewehre.

Vor Kurzem erschienen in einzelnen politischen Blättern*) Aufsätze, welche sich sehr warm zu Gunsten des vom Major Mieg bereits vor längerer Zeit vorgeschlagenen Wolframmetalles als Geschoßmaterial aussprachen. Abgesehen von Gold und Platina ist Wolframmetall derjenige Stoff, welcher die größte Dichtigkeit, nämlich 18 bis 19, hat. Da das Blei nur die Dichtigkeit 11 hat, so folgt daraus, daß Geschosse von gleichen Abmessungen aus Wolfram gefertigt fast 1,7 mal so schwer sind, als solche aus Blei. Welche Vorzüge ein so schwerer Stoff als Geschoßmaterial hat, liegt auf der Hand, wenn man erwägt, daß sich dabei eine sehr große Querschnittsbelastung erzielen läßt, die in Verbindung mit großer Anfangsgeschwindigkeit eine gestreckte Form der Flugbahn zur Folge hat.

Die Bedenken, welche der Verwendung dieses Stoffes bisher noch entgegenstanden, lagen einmal in der Schwierigkeit, das an sich sehr harte und spröde Metall auf dem Wege der Massenfabrikation in die für Geschosse passende Form zu bringen. Diese Schwierigkeit ist gehoben, denn es ist gelungen, Wolframgeschosse für ein Kaliber von nur 7,5 mm herzustellen, die allen Ansprüchen an Haltbarkeit genügen und eine durchaus sichere Führung im Lauf gestatten. Das harte Wolfram eignet sich ebenso wenig, wie Stahl und Eisen als Führungsmaterial. Aehnlich wie die Artilleriegeschosse zum Zweck der Führung in den Zügen mit

*) „Post" Nr. 176 vom 30. Juni 1889 und „Allgemeine Zeitung" Nr. 197 vom 18. Juli 1889.

einem weichen Material umgeben werden, so ist hier das ganze Geschoß mit einem Mantel von Nickel umgeben, fast ebenso, wie bei den weichen Bleigeschossen der Gewehre kleinen Kalibers. Der Durchmesser der Geschosse liegt im Ganzen etwas unter dem Laufkaliber; ganz wie bei den modernen Artilleriegeschossen wird die Führung durch ein nahe am Boden angebrachtes Führungsband bewirkt; vorn wird dann eine sanfte Schwellung des Geschosses, deren Durchmesser dem Laufkaliber entspricht, bewirken, daß die Geschoßaxe genau mit der Laufaxe zusammenfällt. Ernster sind die Bedenken, welche dahin gehen, daß dieses Material sich nicht in genügenden Mengen findet, und daß deshalb der Preis ein viel zu hoher sein werde. Die „Allgemeine Zeitung" ist freilich der Ansicht, daß, wenn wirklich das Bedürfniß nach größeren Mengen Wolfram vorläge, es sich auch sicher in größeren Mengen finden werde. Bisher ist die Nachfrage nach Wolfram noch eine außerordentlich geringe gewesen, weil es in der Technik bisher nur eine ganz untergeordnete Rolle, vornehmlich als Zusatz zu Stahl, gespielt hat. Es ist nun allerdings nicht ausgeschlossen, daß, wenn das Interesse an diesem Stoff größer wird, er auch häufiger gefunden wird als bisher; aber als sicher ist das doch nicht anzunehmen. Denn obschon das Interesse an Gold und Silber wohl kaum durch irgend ein anderes übertroffen wird, sind diese Stoffe doch noch nicht in so großen Mengen gefunden, daß eine ausgedehntere technische Verwendung möglich wäre. Es gehören doch recht erhebliche Mengen Wolfram dazu, wenn man das Metall wirklich als Geschoßmaterial für die Infanteriewaffen einführen wollte. Veranschlagen wir die Stärke der deutschen Infanterie auf 2 000 000 Gewehre und rechnen wir für jedes Gewehr als Kriegsbedarf nur 250 Patronen, so ergiebt das eine Summe von 500 Millionen Patronen. Enthält jedes Geschoß dann 15 g Wolfram, so würden, allein um die Kriegschargirung zu beschaffen, etwa 300 000 Centner erforderlich. Den jährlichen Verbrauch veranschlagen wir auf mindestens 15 000 Centner.*)

*) Der Preis des Rohmaterials würde sich nach der heutigen Preislage (1 kg = 4 Mark) auf rund 60 bezw. 3 Millionen Mark stellen. Von einer dem Major Mieg nahe stehenden Seite wird uns mitgetheilt, daß bei Anwendung einer durch den Chemiker Bischof erfundenen Herstellungsmethode der Preis sich auf etwa 2 Mark pro Kilogramm stellen dürfte.



Wie hoch sich der Preis eines Wolframgeschosses schließlich stellen wird, entzieht sich gänzlich unserer Kenntniß. Zu bemerken bleibt, daß das Preisverhältniß zwischen Blei- und Wolframgeschossen bei kleinkalibrigen Gewehren sehr viel günstiger für die Wolframgeschosse ausfällt, als bei großkalibrigen Waffen, da bei den Kleinkaliber-Gewehren auch die Bleigeschosse eines Mantels bedürfen, durch den die Herstellungskosten sehr gewachsen sind.

Die Hauptfrage aber ist, was leistet denn das Wolframgeschoß im Vergleich zum Bleigeschoß? Sind die Vortheile so groß, daß man einen höheren Preis überhaupt anlegen kann? Nach der „Allgemeinen Zeitung" ist es gelungen, ein Geschoß von 7,5 mm Kaliber im Gewicht von 18 bis 19 g mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 630 bis 650 m zu verschießen. Legen wir unserer Untersuchung die Mittelwerthe zu Grunde, so würden die betreffenden Geschosse an der Mündung eine lebendige Kraft von rund 385 mkg besitzen. Das ist allerdings eine sehr bedeutende Leistung; denn das Infanteriegewehr M/71 hat ($v_0 = 440$ m angenommen) nur eine solche von 247 mkg. Die Geschosse der französischen Lebelgewehre (16 g Gewicht, 620 m Anfangsgeschwindigkeit) haben nur eine solche von 314 mkg, die neuen österreichischen Gewehre (15,8 g Geschoßgewicht, 530 m v_0) sogar nur 226 mkg. Auf größeren Entfernungen von der Mündung stellt sich das Verhältniß immer mehr zu Gunsten des Wolframgeschosses, welches, da es das größte Gewicht und das kleinste Kaliber hat, auch die weitaus größte Querschnittsbelastung besitzt.

Wir sind jedoch der Ansicht, daß der Rückstoß unter solchen Verhältnissen, wie sie hier angeführt sind, viel zu groß ist, um auf die Dauer und namentlich bei Schnellfeuer vom Schützen ertragen zu werden. Beim Infanteriegewehr M/71 *) berechnet sich die lebendige Kraft des Rückstoßes auf etwa 1,66 mkg. Bei den von Mieg angestellten Versuchen darf das Gewicht des Gewehres zu nur 4 kg, das des Pulvers (wir nehmen ein kräftiges, dem französischen Pulver ähnliches an) zu 4 g angenommen werden. Die lebendige Kraft des Rückstoßes errechnet sich alsdann zu

*) Gewicht des Gewehrs 4,5 kg, des Geschosses 25 g, der Pulverladung 5 g, Anfangsgeschwindigkeit 430 m:

$$\frac{(25 + 2{,}5)^2 \cdot 440^2}{2 \cdot 9{,}8 \cdot 4500} = 1659 \text{ mg} = 1{,}66 \text{ mkg}.$$



etwa 2,2 mkg, d. h. rund 32 pCt. größer, als beim Infanteriegewehr M/71.

Will man den Rückstoß nicht stärker als beim Infanteriegewehr haben, so muß man sich bei 18 g schweren Geschossen und einem Gewehrgewicht von 4 kg mit einer Anfangsgeschwindigkeit von rund 570 m begnügen. Will man aber dieselbe Anfangsgeschwindigkeit wie beim Lebelgewehr (620 m) haben, ohne den Rückstoß über den beim Infanteriegewehr M/71 vorhandenen zu vermehren, dabei aber das Gewicht des Gewehrs auf 4 kg herabsetzen, so muß das Geschoßgewicht auf etwa 16 g vermindert werden. Damit käme man ungefähr auf dieselben Verhältnisse, wie bei dem französischen Gewehr. Daß hier die Querschnittsbelastung wegen des etwas größeren Kalibers, 8 mm gegen 7,5 mm, um ein Geringes nachsteht — 0,32 g beim Lebelgewehr gegen 0,35 g pro Quadratmillimeter — ist für das Gewehr von kleinerem Kaliber immerhin ein Vortheil; indeß glauben wir, daß man auch unter Anwendung von Bleigeschossen noch ein Gewicht von 16 g erreichen kann beim 7,5 mm Kaliber.

So lange es nicht gelungen ist, den Rückstoß, oder sagen wir besser die Wirkung des Rückstoßes auf den Schützen erheblich abzuschwächen, ist von der Anwendung schwerer Geschosse und mithin von einem spezifisch schwereren Geschoßmaterial kein erheblicher Vortheil zu erwarten. Die Wolframgeschosse würden bei gleichem Gewicht und gleichem Kaliber etwas kürzer als Bleigeschosse ausfallen. Die Waffe brauchte daher einen weniger starken Drall als jetzt, was aber wieder erst dann von besonderem Vortheil wäre, wenn es gelänge, die Grenze des Kalibers, die jetzt bei 7,5 mm liegt, noch weiter herabzusetzen. Es wäre dann wohl denkbar, daß die Bleigeschosse hierbei so lang würden, daß ihnen nicht mehr die nöthige Rotationsgeschwindigkeit ertheilt werden könnte.

Nun ist zwar möglich, durch elastische Zwischenmittel die Wirkung des Rückstoßes auf den Schützen abzuschwächen. So ist beim englischen Henry-Martini-Gewehr ein Gummipuffer vorhanden, und auch Mieg erwähnt in seiner „Theoretischen äußeren Ballistik" S. 224, daß er einen solchen aus Weichgummi gefertigten Puffer, welcher sich auch sonst als kriegsbrauchbar und vortheilhaft erwies, bei seinen Versuchen erprobt habe; derselbe habe sich ganz vorzüglich bewährt. Nach unseren Erfahrungen ist

ein solcher Gummipuffer durchaus kriegsunbrauchbar, weil jeder Gummi selbst bei sorgfältigster Aufbewahrung nach kurzer Zeit seine Elastizität verliert. — Aus dem zu Rathenow erscheinenden Sammelwerk „Die Kriegswaffen" III. Band, V. Heft, ersehen wir, daß Mieg auch noch eine andere auf der Verwendung von Schraubenfedern in Verbindung mit einem Mantelrohr beruhende Vorrichtung zur Abschwächung des Rückstoßes erdacht hat. Erweist sich diese als zweckmäßig und kriegsbrauchbar, dann, aber auch erst dann, dürfte die Frage der Wolframgeschosse in ein anderes Stadium treten.

Zum Schluß wollen wir die von uns errechnete Leistung 2c. des von Mieg erprobten Gewehrs von 7,5 mm Kaliber, mit 18,5 g schwerem Geschoß und 640 m Anfangsgeschwindigkeit in Vergleich stellen mit den von der spanischen Revista cientifico-militar mitgetheilten Angaben über das Lebelgewehr.

Die Querschnittsbelastung des 18,5 g schweren Geschosses berechnet sich zu 0,419 g pro Quadratmillimeter (nicht 0,445, wie die „Allg. Zeitung" angiebt), die des Lebelgeschosses ist etwa 0,32 g.

Entfernung	Geschoßgeschwindigkeit		Erhöhungswinkel		Fallwinkel		Bestrichener Raum für 1,7 m Zielhöhe	
	Mieg	Lebel	Mieg	Lebel	Mieg	Lebel	Mieg	Lebel
m	m	m	° '	° '	° '	° '	m	m
0	640	620	— —	— —	— —	— —	—	—
200	515	487	— 8½	— 10	— 10	— 12	200	200
400	414	384	— 21	— 25	— 31	— 34	400	400
600	344	318	— 40	— 45	1 1	1 10	96	88
800	301	283	1 4	1 12	1 43	1 59	57	50
1000	277	259	1 33	1 44	2 38	2 59	37	33
1200	256	239	2 5	2 23	3 37	4 9	27	23
1400	237	221	2 43	3 7	4 47	5 33	20	17
1600	222	205	3 27	3 58	6 12	7 15	16	13
1800	208	191	4 16	4 58	7 47	9 16	12	10
2000	194	178	5 13	6 5	9 51	11 46	10	8

In dieser Tabelle sind die bestrichenen Räume auf den Entfernungen von 600 m ab proportional den Kotangenten der Fall-

winkel gesetzt. Wegen der Krümmung der Flugbahn sind sie in der That etwas größer, und ist der Fehler auf 600 m schon ziemlich beträchtlich. Da es sich hier aber nur um einen Vergleich handelt und die Rechnung für beide Waffen nach derselben Methode angestellt ist, so fällt der Fehler für unsern Zweck nicht ins Gewicht.

Die Ueberlegenheit des Wolframgeschosses von 7,5 mm ist unverkennbar; sie kommt namentlich auf den größeren Entfernungen zum Ausdruck.

Das Maximum des bestrichenen Raumes Schußweite, bei welcher die Scheitelhöhe der Flugbahn gerade 1,7 m beträgt, liegt beim französischen Gewehr auf rund 500 m, beim 7,5 mm Wolframgeschoß etwas darüber, vielleicht auf 525 m.

Die Durchschlagskraft eines Geschosses ist nahezu proportional der lebendigen Kraft. Genau genommen, wäre noch auf das Kaliber oder, richtiger gesagt, den Querschnitt Rücksicht zu nehmen. Will man diesen in Rechnung stellen, so wird die Durchschlagskraft des kleinkalibrigen (7,5 mm) Gewehrs noch um 13 pCt. größer, als bei gleicher lebendiger Kraft beim Gewehr größeren Kalibers (8 mm). Nachstehende Tabelle giebt die lebendigen Kräfte des 7,5 mm Gewehrs mit Wolframgeschossen und des Lebelgewehrs an, sowie um wieviel größer die Durchschlagskraft des ersteren unter Berücksichtigung des kleineren Querschnitts ist. Auf einen Verlust an Durchschlagskraft infolge von Formveränderung ist bei beiden Gewehren nicht zu rücksichtigen, da auch bei den ummantelten Bleigeschossen nur unbedeutende Formveränderungen wahrgenommen sind.

Entfernung	Lebendige Kraft in mkg		Verhältniß der lebendigen Kraft des Lebelgeschosses zum Wolframgeschoß	
m	Mieg	Lebel	absolut 1 :	auf die Einheit des Querschnitts bezogen
0	385	314	1,23	1,39
200	243	194	1,25	1,42
400	157	120	1,30	1,47

Entfernung m	Lebendige Kraft in mkg		Verhältniß der lebendigen Kraft des Lebelgeschosses zum Wolframgeschoß	
	Mieg	Lebel	absolut 1:	auf die Einheit des Querschnitts bezogen
600	108	82	1,34	1,49
800	83	65	1,29	1,44
1000	70	55	1,29	1,45
1200	60	47	1,30	1,46
1400	52	40	1,30	1,46
1600	45	34	1,32	1,49
1800	40	30	1,33	1,50
2000	35	26	1,37	1,54

Man sieht, die Durchschlagskraft des Miegschen Geschosses ist der des Lebelschen um nahezu die Hälfte überlegen. Wir möchten aber davor warnen, diesem Umstande eine allzu große Bedeutung zuzumessen. Die Durchschlagskraft des Lebelgeschosses ist auf allen Entfernungen mehr als ausreichend, um einen Menschen außer Gefecht zu setzen, und das ist doch das Wichtigste.

Literatur.

14.

Briefe über das Reiten in der deutschen Kavallerie von Paul Plinzner, Rittmeister der Landwehr-Kavallerie, Leibstallmeister Sr. Majestät des Kaisers und Königs. Berlin 1889. Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Königliche Hofbuchhandlung. Preis: Mk. 1,60.

Bereits vor einem Jahre hatten wir Gelegenheit, uns über ein Buch des uns hier wieder begegnenden Verfassers*) sympathisch zu äußern. Bei dieser Veranlassung bemerkten wir, wie unendlich schwer es sei, über die Kunst des Reitens zu schreiben, „eine Kunst, bei der fast Alles auf das Gefühl ankommt, was sich überhaupt nicht beschreiben läßt". Wir hoben die Schärfe und Klarheit der Definitionen, sowie die Folgerichtigkeit der Gedanken Plinzners hervor und erwähnten, wie gerade diese Vorzüge den Verfasser in den Stand setzten, auf weitere Kreise zu wirken. Trotzdem ist es dem Verfasser nicht erspart geblieben, in vielen Punkten mißverstanden zu sein. In der zwanglosen Form von Briefen versucht er nun, viele der ihm zu Ohren gekommenen Mißverständnisse zu beseitigen und die von verschiedenen Seiten gegen sein System der Pferde-Ausbildung erhobenen Einwände zu widerlegen.

Er geht aber über die Aufgaben, die er sich in dem „System der Pferde-Gymnastik" gestellt hat, hinaus, indem er in dem vorliegenden Buche seine Ansichten über das Reiten bereits durch-

*) System der Pferde-Gymnastik, den Offizieren der deutschen Reiterei gewidmet. Potsdam 1888. Eduard Döring.

gerittener Soldatenpferde ausspricht. Seine Gedanken weichen in vielen, ja, man kann wohl sagen, in den meisten Punkten von denen der Reit-Instruktion ab, was er nicht verhehlt und daher auch vor einer zu radikalen Anwendung derselben im Dienstbetrieb warnt. Aber Beachtung verdienen seine Ansichten unter allen Umständen, und denkende Leser werden jedenfalls viel Anregung und Nutzen aus dem Studium derselben schöpfen. Vielleicht geben sie den Anstoß zu einer Neubearbeitung der Reit-Instruktion, bei welcher Gelegenheit auch die durch Anwendung der Augenblicks-photographie vermehrte Kenntniß der Bewegung des Pferdes verwerthet wird.

15.

Des variations dans le tir des canons rayés et de la détermination scientifique des règles pratiques du tir de ces canons par Alfred Bertrand, major au 4me régiment de l'artillerie belge. Bruxelles 1889.

In der vorliegenden kleinen Schrift, einem Sonderabdruck aus der Revue militaire belge, ist der Verfasser bemüht, eine auf den Gesetzen der Streuung beruhende wissenschaftliche Grundlage für praktische Schießregeln der Artillerie zu geben. Gleich beim Beginn stoßen wir aber auf einen sehr großen Fehler. In einzelnen Tabellen sind die wahrscheinlichen Abweichungen (halbe 50procentige Streuungen) mitgetheilt, und zwar sowohl die eines einzelnen Geschützes, wie auch die der mittleren Treffpunkte beim Schießen aus mehreren Geschützen. Hieraus wird die wahrscheinliche Abweichung der Schüsse einer ganzen Batterie abgeleitet, und zwar einfach als die Summe beider Zahlen. Das ist aber durchaus falsch. Die aus zwei unabhängig von einander wirkenden Fehlerquellen sich ergebende Abweichung ist nicht die Summe der Abweichungen, welche von jeder einzeln wirkenden Fehlerquelle hervorgebracht wird, sondern vielmehr die Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate dieser Abweichungen. Ist z. B. die wahrscheinliche Abweichung eines Schusses aus dem belgischen 9 cm Geschütz auf 2000 m 11,6 m und die der mittleren Treffpunkte mehrerer 9 cm auf der gleichen Entfernung 12,1 m, so ist



die wahrscheinliche Abweichung der Schüsse einer solchen Batterie nicht 23,7 m (11,6 + 12,1), wie der Verfasser annimmt, sondern nur $\sqrt{11,6^2 + 12,1^2} = 16,7$. Daß dem so ist, hat der bekannte Mathematiker Didion nachgewiesen. Die thatsächliche Uebereinstimmung dieses theoretischen Gesetzes mit der Wirklichkeit ist in einem früheren Aufsatz dieser Zeitschrift dargelegt.*)

Die längere Betrachtung darüber, aus wieviel Schüssen sich eine „Gruppe" zweckmäßig zusammensetzt, hat nach unserer Ansicht keinen hohen Werth.

16.

Generalkarte von Mittel-Europa. Herausgegeben vom k. k. militärisch-geographischen Institute in Wien. (General-Depot des Instituts: R. Lechners k. k. Hof- und Universitäts-Buchhandlung.)

Der von demselben bestakkreditirten Institute in den letzten Jahren veröffentlichten Uebersichtskarte von Mittel-Europa in 45 Blättern (1/750 000) ist während des Erscheinens in unserer Zeitschrift mehrmals anerkennend gedacht worden.

Seit längerer Zeit empfand man in Oesterreich-Ungarn das Bedürfniß einer den Anforderungen der Neuzeit entsprechenden Generalkarte, denen die bislang in Gebrauch stehende (in 1/300 000) nicht mehr genügte. Das neue Unternehmen soll jetzt ins Leben treten. Es ist für die neue Generalkarte der Maßstab 1/200 000 gewählt, also derjenige der in Deutschland altbekannten und beliebten Reymannschen Karte, deren Pflege und Fortentwickelung sich unser Generalstab angenommen hat. Die neue Wiener Karte soll von 53° 30′ bis 40° 30′ nördlicher Breite und von 24° 30′ bis 48° 30′ östlicher Länge (von Ferro) reichen, also 13 Breiten- und 24 Längengrade umfassen, d. h. das Gebiet, in dessen Grenzen Stettin, Odessa, Konstantinopel, Rom, Köln fallen. Sie wird aus 260 Blättern bestehen (zu 60 Kreuzern oder 1,2 Mark; auf Leinwand 1 Gulden oder 2 Mark). Jedes Blatt

*) Ueber die Präzisionsleistung der Feld-Artillerie, Archiv 1884, 91. Band.

wird einen Breiten- und einen Längengrad umfassen, so zwar, daß die vollen Gradzahlen das Blatt halbiren, also der bezügliche Meridian die Vertikal-, der Parallelkreis die Horizontalachse des Blattes bilden. Nach diesen vollen Gradzahlen und dem wichtigsten Orte wird das Blatt benannt, z. B. 37° 49° Neusohl, d. h. das betreffende Blatt reicht von 36° 30′ bis 37° 30′ östlicher Länge und von 48° 30′ bis 49° 30′ nördlicher Breite. Die durchschnittliche Breite eines Blattes in der Zone des 48. Breitengrades ist demnach 37,31 cm (entsprechend einer Luftlinie von 74,5 km); die Blatthöhe beträgt 55,59 cm (rund 111 km). Diese Eintheilung steht in Uebereinstimmung mit derjenigen der schon vorhandenen österreichisch-ungarischen Spezialkarte in 1/75000; so zwar, daß ein Blatt der General- den Inhalt von 8 Blättern der Spezialkarte umfaßt.

Die Karte wird auf Lithographiepapier nur in vier Farben hergestellt: die Plastik des Bodens durch braune Bergstriche; Horizontalen werden nicht eingetragen, dafür aber zahlreiche Höhenzahlen (Coten). Gewässer blau; Bewaldung durch Grün-Aufdruck; alles Uebrige schwarz.

Bei den Eisenbahnen wird bezeichnet, ob normal und ein- oder mehrgeleisig, ob schmalspurig; die für den großen Verkehr minder wichtigen Tramways, Zahnrad-, Drahtseil-, die elektrischen und Industriebahnen werden mit einem eigenen summarischen Zeichen markirt; ebenso wird die Lage des Amtsgebäudes, ob rechts oder links vom Geleise, ersichtlich gemacht.

Von den Wegekommunikationen werden alle Straßengattungen, die besseren (erhaltenen) Fahrwege, sowie die in den Aufnahmesektionen schon markirten Verbindungswege der Ortschaften, endlich die wichtigeren Jochübergänge unbedingt, die seitlich, oder auf Umwegen führenden, oder minder praktikablen Wege nach Zulässigkeit möglichst vollständig aufgenommen, um den Inhalt der Karte sowohl für Militär, als auch Civil so erschöpfend als thunlich zu gestalten.

Das Straßennetz ist in Chausseen und Landstraßen geschieden; die übrigen Wegegattungen entsprechen in Bedeutung und Signatur der Spezialkarte. Die Brücken unterscheiden sich nach ihrem Materiale in hölzerne und steinerne.

Die Zeichnung der Ortschaft ist, soweit der Maßstab der Karte es erlaubt, die planmäßige, und werden nur jene ge-

schlossenen Orte, welche zu unbedeutende räumliche Ausdehnung haben, mit dem Ortsringel gegeben.

Von den Wohnorten werden alle Städte, Märkte und Dörfer, sofern sie Gemeindeorte sind, unbedingt, Weiler, Gehöfte und markirte Objekte, z. B. Wirthshäuser, Fabriken, nach Zulässigkeit des Raumes möglichst vollständig aufgenommen. Kleine Weiler, Gehöfte, einzelne Häuser werden besonders längs der Kommunikationen, abseits derselben die wichtigeren oder der Orientirung dienlichen Objekte, wie: Schlösser, Klöster, Kirchen, Ruinen und große Gehöfte markirt.

Analog der Generalisirung des topographischen Details ist jene des Terrains, und gilt dabei als allgemeine Regel, daß jedes Objekt richtig situirt sei, und durch eine entsprechende Vertheilung der Coten auf Kuppen, Einsattelungen, Gebirgsübergänge und wichtige Thalpunkte die Ueberhöhungen markirt werden.

Für die Beschreibung in der Karte sind die Schriftgattungen, der so nothwendigen Einheitlichkeit wegen, analog mit der Spezial- und der Uebersichtskarte gehalten, so z. B. die römische Rondschrift für Städte und Märkte, Batardschrift für Terraintheile, Blockschrift für Gebiete und Kulturen, endlich Kursiv für Gewässer, Dörfer und alle übrigen Objekte.

Uebereinstimmend ferner sind die Abkürzungen und die national-sprachlich richtige Schreibart der Nomenklatur, letztere im Inlande nach der Spezialkarte, im Auslande nach den verwertheten offiziellen Kartenwerken.

Das Prinzip der „national-sprachlich richtigen Schreibart" von Orts-, Fluß- und Bergnamen ist für das vielsprachige Oesterreich so zu sagen eine amtliche Nothwendigkeit, muß aber auch vom nicht-österreichischen Kartenleser als das allein richtige anerkannt werden. Freilich setzt es voraus, daß derselbe erstens die Bedeutung der nicht-deutschen Lautzeichen kennt, und daß er zweitens politisch-geographisch orientirt genug ist, um sofort die sprachliche Zugehörigkeit jedes Eigennamens richtig zu beurtheilen. Das ausgegebene Probeblatt Neusohl liefert gleich einen Beleg dafür, indem es von Norden nach Süden den Uebergang aus polnischer in magyarische Orthographie (neben deutscher Schreibweise) vor Augen führt.

Der Eingangs erwähnten Uebersichtskarte in $^1/_{750000}$ ist in dankenswerther Weise eine kurze Anleitung zur Aussprache der

richt-deutschen Namen beigegeben worden; eine gleiche Beigabe ist für die neue Generalkarte durchaus Bedürfniß; nur sollte sie nicht wie dort am Schluß, sondern bei Beginn des weitaussehenden Unternehmens in die Hände der Käufer gelangen.

17.

Das Befestigungswesen der Neuzeit. Für Offiziere aller Waffen bearbeitet von Scholl, Oberstlieutenant a. D. Berlin 1889. Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Königliche Hofbuchhandlung. Preis: 1,40 Mk.

Die Arbeit umfaßt bei nur mäßigem Umfange (74 Seiten) ein großes Gebiet. Sie ist geeignet zur Orientirung vorzugsweise für den nicht der technischen Waffe angehörigen Offizier, gewährt aber auch für den Ingenieur und Artilleristen Anregungen. Der Verfasser charakterisirt kurz und bündig diejenigen Amtsstellungen und Behörden, die bei Festungsentwürfen, dem Festungsbau, den Armirungsentwürfen betheiligt sind; an die Darstellung des in dieser Beziehung zur Zeit Gültigen reiht sich weiterhin eine Erörterung organisatorischer Fragen betreffend die Beziehungen zwischen Ingenieurkorps, Generalstab und Fuß-Artillerie, ferner die technische Vorbildung der Ingenieuroffiziere und die Betheiligung derselben bei Bau-Ausführungen. Er behandelt die Systeme der heutigen Landesbefestigungen und kennzeichnet insbesondere das deutsche, französische und russische. Er äußert seine Meinung über einzelne Fragen: Umwallung oder Fortgürtel? die Zahl der Vertheidigungsstellungen und der Abstand derselben unter einander; die Sturmfreiheit der Festungen; das Feuergefecht und die Einrichtung der Wälle zur Geschütz- und Gewehrvertheidigung; bombensichere Räume; Kommunikationen; Minenkrieg und Minensysteme. Die Besprechungen sind nur allgemein gehaltene, prinzipielle; Vorschläge zur baulichen Ausgestaltung, fortifikatorische Entwürfe gehörten nicht in das Programm des Verfassers.

18.

Inhalts-Verzeichniß der Jahrgänge 1835 bis 1888 des Archivs für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere des deutschen Reichsheeres. Nach den einzelnen Wissenschaften zusammengestellt durch J. Segger, Oberfeuerwerker im Garde-Fuß-Artillerie-Regiment. Berlin 1889. Im Selbstverlage; zu beziehen durch Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Königliche Hofbuchhandlung. Preis: Mk. 2,—.

Die in der vereinigten Artillerie- und Ingenieurschule für ihre Berufsprüfung sich vorbereitenden jungen Offiziere sehen sich nach Quellen für die ihnen auferlegten schriftlichen Arbeiten selbstredend zunächst in der Bibliothek ihrer Lehranstalt um; eine der bekanntesten Quellen ist natürlich unsere, diesem Kreise besonders gewidmete Fachzeitschrift. Dieselbe steht bereits im 53. Lebensjahre und bildet demnach selbst schon eine kleine Bibliothek, für die ein besonderer Wegweiser sehr erwünscht ist.

Oberfeuerwerker Segger ist seit geraumer Zeit zur Bibliothek der Artillerie- und Ingenieurschule kommandirt und hat im Verkehr mit den die Bibliothek Benutzenden das Bedürfniß eines General-Registers zu unserem Archive praktisch kennen gelernt. Er hat sich der mühsamen Arbeit mit Fleiß und Umsicht unterzogen; er verdient dafür Dank und Anerkennung, und wir können ihm nur wünschen, daß er in den betheiligten Kreisen Beides finden möge.

XXIII.

Alfred Krupp.

Wir glauben dem Ruhme Moltkes und unserer übrigen Heerführer ebenso wenig, wie dem des tapferen deutschen Heeres zu nahe zu treten, wenn wir die Behauptung aufstellen, daß ein großer Theil des Erfolges dem Streben und den Arbeiten jenes einfachen Mannes zu danken ist, dessen Name in der ganzen Welt bekannt und mit Achtung genannt wird. Die Kruppsche Gußstahl-Fabrik ist eine Riesenanlage ohne Gleichen auf dieser Welt, und was das Merkwürdigste dabei ist, sie ist das Werk eines einzigen Mannes, der aus ganz kleinen Anfängen heraus sich durch seine Erzeugnisse einen Weltruf errungen hat. Im Nachstehenden wollen wir nach einem uns vorliegenden Buche*) versuchen, einen kurzen Ueberblick über das reiche Wirken dieses seltenen Mannes und die Leistungen seiner Schöpfung auf dem Gebiete des Artilleriewesens zu geben.

Gegründet wurde die Gußstahl-Fabrik im Jahre 1819 durch Friedrich Krupp, den Vater des großen Krupp. Schon im Jahre 1826 wurde derselbe im Alter von nur 39 Jahren durch den Tod seinem Werke entrissen, dessen Leitung nun auf seine Wittwe und den ältesten, damals 14jährigen Sohn Alfred (geboren am 26. April 1812) überging, welch letzterer bereits ein Jahr lang in dem Geschäft des Vaters thätig gewesen war. Damals zählte die Fabrik vier ständige Arbeiter, und von den Sorgen, die auf dem Jüngling lasteten, vermag man sich schwer eine Vorstellung

*) Alfred Krupp und die Entwickelung der Gußstahl-Fabrik zu Essen. Diedrich Baedeker. Essen 1889.

zu machen. „Fünfzehn Jahre lang“ — so schreibt er einmal — „habe ich gerade so viel verdient, um den Arbeitern ihren Lohn auszahlen zu können; für meine eigenen Arbeiten und Sorgen hatte ich nichts, als das Bewußtsein der Pflichterfüllung .... Von meinem 14. Lebensjahre an hatte ich die Sorgen eines Familienvaters und die Arbeit bei Tage, des Nachts Grübeln, wie die Schwierigkeiten zu überwinden wären. Bei schwerer Arbeit, oft Nächte hindurch, lebte ich bloß von Kartoffeln, Kaffee, Butter und Brot ohne Fleisch mit dem Ernst eines bedrängten Familienvaters, und 25 Jahre lang habe ich ausgeharrt, bis ich endlich bei allmählich steigender Besserung der Verhältnisse eine leidliche Existenz errang.“ Sehr, sehr langsam arbeitete er sich durch. Noch im Jahre 1832 beschäftigte er erst 10 Arbeiter.

Im Anfang der vierziger Jahre nahm die Fabrik einen raschen Aufschwung, nachdem Krupp auf ein von ihm erfundenes Instrument, eine Löffelwalze, in Deutschland und den benachbarten Ländern Patente erworben hatte, die ihm die Mittel lieferten, seine Anlagen zu vergrößern. Aber im Jahre 1848 kam noch eine schwere Krisis über die Fabrik. Nur durch Verkauf des ganzen ererbten Silberzeuges der Familie vermochte Krupp sich die Mittel zur Löhnung seiner Arbeiter zu verschaffen. Seit jener Zeit ist bis auf den heutigen Tag im Hause Krupp kein Silbergeräth wieder gebraucht worden. Nach dem Willen Alfred Krupps durfte das Tafelgeräth ꝛc. nur aus Neusilber bestehen, das aus der Fabrik seines Bruders in Berndorf (Oesterreich) stammt.

Ende der vierziger Jahre war Krupp in Versuche eingetreten, Geschützrohre aus Gußstahl herzustellen. Schon einige Jahre früher hatte er zwei Gußstahl-Gewehrläufe, die er eigenhändig hohl geschmiedet hatte, dem preußischen Kriegsministerium vorgelegt. Diese Sendung wurde ihm uneröffnet mit dem Bemerken zugestellt, „die preußische Waffe sei so vollkommen, daß sie keiner Verbesserung bedürfe“. Erst als dieselben Läufe sich bei Versuchen in Paris glänzend bewährt hatten, entschloß man sich auch in Berlin zu einer Prüfung. Das erste Gußstahlgeschütz war ein glatter Dreipfünder, der im Jahre 1849 von einer Kommission preußischer Artillerie-Offiziere geprüft wurde und nach 200 Schuß nicht die geringste Verletzung in der Seele zeigte. 1850 schickte Krupp einen glatten Sechspfünder auf die erste Internationale Industrie-Ausstellung nach London. Dies Geschütz wurde dann

von Krupp dem König von Preußen zum Geschenk gemacht und steht jetzt im Artilleriemuseum in Berlin. In London erregte dies Geschütz, noch mehr aber ein roher Gußstahlblock von etwa 2000 kg Gewicht allgemeine Bewunderung.

Inzwischen wuchs die Fabrik bedeutend; schon im Jahre 1852 beschäftigte sie 340 Arbeiter. Vorläufig wurden besonders Eisenbahn-Bedarfsgegenstände gefertigt, unter denen besonders die Radreifen aus Gußstahl ohne Schweißung eine Quelle ganz bedeutender Einnahmen wurden. Hierdurch erhielt die Fabrik die Mittel, die kostspieligen und umfangreichen Versuche zur Herstellung von Geschützen aus Gußstahl anzustellen. Aber vorläufig ließen sich die Staaten nur auf Bestellung von einzelnen Probegeschützen ein.

Besondere Anstrengungen machte Krupp für die große Pariser Ausstellung 1855. Er stellte einen Gußstahlblock von 5000 kg aus, der wiederum die höchste Bewunderung erregte. Außerdem war noch eine 12pfdge Gußstahlkanone ausgestellt, deren Abmessungen mit denen der eingeführten französischen Granatkanone übereinstimmten, die aber nur 535 kg (gegen 620 des französischen Geschützes) wog. Bei einer im folgenden Jahre vorgenommenen Prüfung zeigte sich die Seele des Rohres nach 3000 Schuß ganz tadellos. Die französische Regierung bestellte sogar nach dem günstigen Ausfall der Versuche mit einigen anderen Geschützen im Jahre 1855 300 gezogene 12Pfünder, zog dann aber die Bestellung aus verschiedenen Gründen wieder zurück. Seitdem hat Frankreich nur noch 6 Geschütze zu Versuchszwecken von Krupp bezogen, die letzten im Jahre 1866. Aegypten war der erste Staat, der eine größere Zahl von Geschützen — nämlich 36 — wirklich von Krupp bezog. Alle bisher gefertigten Geschütze waren Vorderlader; die ersten Hinterlader (100 Blöcke zu solchen) bestellte Preußen im Jahre 1858. Es verging aber noch einige Zeit bis zur wirklichen Einführung. — Im Jahre 1858 überstieg die Zahl der ständigen Arbeiter zum ersten Male das erste Tausend.

Das für die Entwickelung der preußischen Armee so wichtige Jahr 1859 wurde auch für die Kruppsche Fabrik von der höchsten Bedeutung. In Preußen wurde die Einführung der gezogenen Hinterladungsgeschütze endlich beschlossen. Es ist bekannt, wie der hochselige König Wilhelm als Prinzregent auf der betreffenden Kabinets-Ordre die Zahl von 100 Rohren, deren Beschaffung

verfügt werden sollte, eigenhändig in 300 änderte. Das folgende Jahr 1860 brachte der Fabrik die hohe Ehre des Besuches Seiner Majestät des Königs. Derselbe widmete der Besichtigung der Werkstätten fast volle vier Stunden. Wenige Tage zuvor war ein neuer riesiger Dampfhammer aufgestellt, der in Gegenwart des Königs einen Stahlblock von 15 000 Pfund Gewicht und 15 Fuß Länge schmiedete. Der König, der sich sehr anerkennend über die in der Fabrik gewonnenen Eindrücke äußerte, ehrte Krupp bei dieser Gelegenheit auch durch die Ernennung zum Geheimen Kommerzienrath.

Im Jahre 1862 fand die zweite Londoner Weltausstellung statt, auf welcher Krupp, trotzdem er hinsichtlich des Platzes sehr stiefmütterlich behandelt war, große Triumphe feierte. Unter Anderem erregte ein Gußstahlblock von 40 000 Pfund Schwere, der, um die Bruchfläche zu zeigen, mitten durchgebrochen war, allgemeines Staunen. Das größte damals ausgestellte Geschütz war ein 9 Zöller von 9000 kg Gewicht.

In den Jahren 1863/64 liefen vom Auslande namhafte Bestellungen ein, so daß die Werkstätten für die Kanonenfabrik erheblich erweitert werden mußten. Namentlich machte Rußland, welches zum Hinterladungssystem überging, sehr umfangreiche Bestellungen, welche den Anlaß gaben, in ausgedehnte Versuche einzutreten, die sich zuerst auf das zu verwendende Material, später auch auf die Konstruktion der Verschlüsse und Rohre bezogen.

Die Fabrik beschäftigte im Jahre 1863 bereits über 4000 Arbeiter und war genöthigt, um den vielen von außerhalb herströmenden Leuten Unterkunft zu gewähren, eine eigene Arbeiterkolonie anzulegen.

Der dänische Feldzug im Jahre 1864 brachte endlich die Gelegenheit, die Kriegsbrauchbarkeit der Kruppschen Geschütze zu erproben. Freilich waren unter den 110 Feldgeschützen des preußischen kombinirten Armeekorps nur 38 gezogene, darunter acht 8 cm (Vierpfünder) Versuchsgeschütze. Die Belagerungs-Artillerie bestand fast nur aus gezogenen Hinterladern; aber dieselben waren alle aus Bronze gefertigt. Die Leistungen der gezogenen Hinterlader waren so in die Augen fallend, daß in Preußen der Ersatz der 7pfdgen Haubitzen durch gezogene Vierpfünder angeordnet und die Kruppsche Fabrik mit der Lieferung von 300 Stück derselben beauftragt wurde. Außerdem wurden

noch 80 gezogene Sechspfünder und die ersten gezogenen Marinegeschütze — 36- und 72 Pfünder — bestellt. Auch das Ausland — namentlich Rußland — schritt, angeregt durch die Erfolge der preußischen Geschütze, zu umfangreichen Bestellungen. Die Fabrik erhielt Auftrag auf über 800 Geschütze, viermal so viel, als im Jahre vorher. Auch das folgende Jahr trug erhebliche Bestellungen ein — 773 Stück — aus den verschiedensten Staaten; darunter auch eine von der Firma Armstrong in England.

Bemerkenswerth ist ein großes Schadenfeuer — das erste und letzte —, von dem die Fabrik (1865) heimgesucht wurde, und welches die Veranlassung gab, daß eine eigene Feuerwehr eingerichtet ward.

Das Jahr 1866 brachte den großen deutschen Krieg. Mit großen Erwartungen auf die Artillerie wurde derselbe begonnen; mit großen Enttäuschungen kehrte man heim. Jetzt sind die Ursachen für die geringen Leistungen genau bekannt; aber damals fehlte nicht viel, so hätte man für den Mißerfolg der Artillerie die gezogenen Geschütze verantwortlich gemacht. Gab es doch eine ganze Partei, die unter Führung des berüchtigt gewordenen Arkolay die gezogenen Geschütze wieder durch glatte ersetzen wollte. Dazu kam, daß von den Vierpfündern mehrere ohne vorherige Anzeichen und ohne erkennbare Fehler des Materials gesprungen waren. Trotzdem man in Versuche mit bronzenen Hinterladern eintrat, wurde durch Allerhöchste Kabinets-Ordre vom 6. November die Bewaffnung der ganzen preußischen Feld-Artillerie mit gezogenen stählernen Geschützen angeordnet. Die Kruppsche Fabrik erhielt eine Bestellung von 402 Vierpfündern, 280 Sechspfündern und außerdem noch 30 24 Pfündern. Inzwischen war die Ursache des Zerspringens der Vierpfünder in einer unzweckmäßigen Verschlußkonstruktion erkannt worden. Trotzdem diese Konstruktion nicht von Krupp ausgegangen war, nahm er nach dem Kriege die gelieferten 300 Vierpfünder zurück und ersetzte sie durch neue.

Das Zerspringen der Rohre war die Ursache gewesen, nach besseren Rohr- und Verschlußkonstruktionen zu suchen. Die in dieser Beziehung angestellten Versuche führten zu dem noch jetzt gebräuchlichen Rundkeilverschluß und zu der sogenannten „künstlichen Metallkonstruktion" (Ringgeschütze), welche die Geschützrohre befähigt, viel größeren Gasspannungen gewachsen zu sein. Die ersten Ringgeschütze bestellte noch im Jahre 1866 Rußland.

Die zweite Pariser Ausstellung gab Krupp im Jahre 1867 die Gelegenheit, eine Ringkanone vorzuführen. Er stellte das bekannte tausendpfündige Geschütz von 35½ cm Kaliber aus und erregte ebenso wohl durch dieses, wie auch durch seine übrigen Gegenstände allgemeine Bewunderung, namentlich auch bei den Franzosen. Der Kaiser Napoleon machte ihn zum Offizier der Ehrenlegion. Glücklicherweise waren die leitenden militärischen Kreise Frankreichs verblendet genug, die Vorzüge des Stahls als Geschützmaterial und der Hinterladung vollständig zu verkennen und sehr ungünstig an den Kaiser hierüber zu berichten.

In demselben Jahre noch fand die Annahme des prismatischen Pulvers für die Geschütze schweren Kalibers statt. Es war damit eine, wenn auch nur kurze, so doch ernste Krisis für die Kruppsche Fabrik verknüpft. Die preußische Regierung hatte eine große Zahl von 96 Pfündern bestellt, die für eine Ladung von 15 kg Geschützpulver konstruirt waren. Trotzdem man die Ladung bis auf 25 kg verstärkte, erreichte man nur 361 m Geschwindigkeit, statt der verlangten 408. Bei einem in Gegenwart des Königs vorgenommenen Schießversuche gelang es nicht, eine 8zöllige Panzerwand zu durchschlagen. Krupp hatte die Ursache des Mißerfolges in der für so große Kaliber nicht passenden Pulversorte erkannt und die Fortsetzung der Versuche mit dem von ihm bereits erprobten prismatischen Pulver vorgeschlagen. Man ging nicht auf seine Vorschläge ein, sondern zog ein englisches 9zölliges Armstrongsches Vorderladungsgeschütz heran, welches, allerdings mit englischem Pulver, den Anforderungen auf Durchschlagskraft besser entsprach. Man war im Begriff, den Vorderladern den Vorzug vor den Hinterladern zu geben, und der General v. Neumann, Präses der Artillerie-Prüfungskommission, welcher die Ansicht von der Ueberlegenheit der Kruppschen Geschütze festhielt, wurde verabschiedet. Erst die günstigen Ergebnisse, welche man in Rußland mit Kruppschen Geschützen unter Verwendung prismatischen Pulvers erreicht hatte, bewirkten, daß man in Preußen dem Drängen Krupps nachgab und bei neuen Schießversuchen prismatisches Pulver verwandte. Jetzt feierte Krupp einen glänzenden Triumph; denn sein 96 Pfünder durchschlug die 8zöllige Panzerplatte mit großem Kraftüberschuß und zeigte dem englischen Rivalen gegenüber sich nicht nur in Bezug auf Arbeitsleistung, sondern auch in Bezug auf Trefffähigkeit und Haltbarkeit weit überlegen. Diese

günstigen Ergebnisse hatten die Annahme der Ringkonstruktion für alle schweren Kaliber seitens der preußischen Regierung zur Folge.

Das Jahr 1870 kam und mit ihm der große Krieg und die staunenerregenden Erfolge der ausschließlich mit Kruppschen Geschützen bewaffneten deutschen Artillerie. Wir würden unseren Lesern nichts Neues bieten, wenn wir uns hier auf Einzelheiten einlassen wollten. Krupp erhielt in diesem Jahre so bedeutende Bestellungen von der preußischen Regierung, daß er genöthigt war, in einer Zeit, wo alle Fabriken ihren Betrieb einschränkten, die Zahl seiner Arbeiter von rund 6500 im Jahre 1869 auf 7337 zu vermehren. Im folgenden Jahre beschäftigte er bereits 8314 Arbeiter.

Schon seit dem Jahre 1868 war Krupp bemüht gewesen, die Leistung der Feldgeschütze zu steigern, und konnte daher unmittelbar nach dem Friedensschluß dem preußischen Kriegsministerium ein Feldgeschütz vorstellen, welches seinem Geschoß eine Anfangsgeschwindigkeit von ·526 m ertheilte und sich durch eine gesteigerte Trefffähigkeit auszeichnete. Das Kaliber war 7,85 cm. Den erhöhten Anstrengungen war die eingeführte hölzerne Laffete nicht mehr gewachsen, und so wurde Krupp veranlaßt, sich auch auf die Konstruktion von Laffeten und Protzen zu verlegen.

Noch in keinem Jahre waren die Bestellungen auf Kriegsmaterial so zahlreich eingelaufen, wie im Jahre 1872. Nicht weniger als 985 Geschütze wurden neu bestellt, darunter allein von Preußen 811 und zwar von 7,85 bis 28 cm Kaliber. Oesterreich bestellte ein für die Neubewaffnung seiner Feld-Artillerie geeignetes Geschützmodell. Krupp stellte als solches ein 8,7 cm Ringgeschütz vor, mit welchem ausgedehnte Schießversuche stattfanden. Bekanntlich ist dasselbe nicht zur Einführung gelangt; aber die Einrichtungen desselben sind in der Hauptsache für das angenommene Geschütz, das in Stahlbronze hergestellt wurde, maßgebend geworden.

Im folgenden Jahre beschickte Krupp die Wiener Ausstellung. Wir erwähnen von den zahlreichen Ausstellungsgegenständen nur einen Gußstahlblock, der die Kleinigkeit von 52½ Tonnen wog und für ein Seelenrohr eines 37 cm Geschützes bestimmt war. Des Weiteren waren Geschütze aller Typen und Kaliber von 6 cm bis zu 30½ cm mit Laffeten und Geschossen ausgestellt.

Im Jahre 1873 erreichte die Fabrik für eine Reihe von Jahren gewissermaßen einen Gipfelpunkt. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter und Beamten wuchs auf 11 867, eine Ziffer, die erst in den achtziger Jahren wieder erreicht wurde. Mehr als ⅓ der Einwohner Essens waren Kruppsche Arbeiter. Ebenso bezeichnet die Produktion dieses Jahres mit 125 000 Tonnen einen Haltepunkt in der Entwickelung. Von großer Bedeutung für die Geschützfabrikation wurde die Erwerbung eines eigenen Schießplatzes bei Dülmen, der eine Schußweite von etwa 6000 m zuließ.

Infolge des deutsch-französischen Krieges häuften sich die Bestellungen auf Kriegsmaterial, wie noch nie zuvor. Die Summe der in diesem Jahre abzuliefernden Geschütze betrug 1845 und stieg im folgenden Jahre sogar auf 2931 Stück. Unter den Bestellern stand Preußen in erster Linie. Es führte bekanntlich das neue Feld-Artilleriematerial ein, und hatte die Fabrik nicht nur die Rohre, sondern auch die dazu gehörigen Doppelwandgranaten zu liefern. Daneben wurde aber für Preußen auch noch eine größere Zahl von 15 cm Ringkanonen und Geschütze schwereren Kalibers (auch mehrere 30,5 cm) geliefert. Sehr bedeutend waren auch die Bestellungen der Türkei, welche sich auf den bevorstehenden Krieg rüstete.

Die gedrückte Lage, in der sich zu dieser Zeit die gesammte Eisenindustrie befand, machte sich auch in der Kruppschen Fabrik geltend. Die Produktion des Jahres 1875 und die Zahl der beschäftigten Arbeiter war hinter dem Vorjahre zurückgeblieben. An Kriegsmaterial gingen nichts desto weniger bedeutende Bestellungen ein. So wurden allein von Italien 400 beringte Feldgeschütze von 8,7 cm Kaliber bestellt. Auch Dänemark übertrug die Lieferung der neuen Hinterladungsgeschütze, die es einzuführen beschlossen hatte, an Krupp. Schweden bestellte mehrere Versuchs-Feldgeschütze. Alle wählten dazu das Kaliber von 8,7 cm.

Neu konstruirt wurde in diesem Jahre eine 28 cm Haubitze, welche, zur Küstenvertheidigung bestimmt, gegen das Deck feindlicher Schiffe wirken sollte. Die 192 kg schwere Granate erreichte mit 20 Grad Erhöhung eine Schußweite von 7500 m, mit 70 Grad Erhöhung eine Eindringungstiefe von 3 m in gewachsenen Boden.

Die große Weltausstellung von Philadelphia beschickte Krupp unter Anderem mit einer 35½ cm Ringkanone, welche der 520 kg schweren Granate bei Anwendung einer Ladung von 135 kg pris-

matischen Pulvers 500 m Geschwindigkeit ertheilte und auf 1800 m eine Panzerplatte von rund 60 cm zu durchschlagen vermochte.

Sehr bedeutende Bestellungen erhielt Krupp infolge des russisch-türkischen Krieges; für Rußland, welches seine Feld-Artillerie neu bewaffnete, waren allein 1800 Feldgeschütze bis zum Beginn des Jahres 1878 zu liefern.

Eine neue Erfindung — eine 15 cm Kanone ohne Rücklauf in einer Panzerbatterie — wurde noch in diesem Jahre (1877) in Gegenwart zahlreicher Offiziere praktisch geprüft. An der Geschützmündung war eine Kugel aufgeschraubt, die sich in einem von einer Panzerplatte gebildeten Kugellager bewegte, so daß von außen nur die Mündung sichtbar war. Für die Zeit, in welcher nicht gefeuert wurde, war auch diese noch durch eine davor angebrachte starke, aber leicht bewegliche Blende, die vor Abgabe des Schusses in die Erde versank, geschützt. Die Probe fand in der Weise statt, daß, während der Panzerstand aus zwei Geschützen mit Granaten und Schrapnels beschossen wurde, auf nur 350 m, das Geschütz selbst gegen zwei seitwärts aufgestellte Scheiben feuerte. Der Schießversuch zeigte die völlige Unverwundbarkeit des Geschützes.

Am Sedantage dieses Jahres hatte Krupp die große Ehre, seinen Kaiser und König zum vierten Male als Gast empfangen zu können.

Die Nothwendigkeit, alle neuen artilleristischen Konstruktionen auch praktisch gründlich zu erproben, hatten bereits früher zur Erwerbung eines eigenen Schießplatzes bei Dülmen geführt. Derselbe zeigte sich aber für die neueren Geschütze mit großen Schußweiten als ganz unzureichend. Krupp legte daher im Jahre 1878 einen neuen Schießplatz bei Meppen an. Derselbe hat eine Länge von 17 km und ist allen Bedürfnissen entsprechend auf das Reichste ausgestattet. Der erste größere Schießversuch daselbst fand am 2. und 3. August 1878 in Gegenwart zahlreicher Offiziere statt. Unter Anderem wurde dabei eine 35,5 cm Kanone vorgeführt, die, obschon um 2½ Kaliber länger als das in Philadelphia ausgestellte Geschütz, doch um 5½ Tonnen leichter war. Auf 10 km Entfernung zeigte das Geschütz noch eine bedeutende Trefffähigkeit. Schon im Jahre darauf wurden diese Leistungen wieder bei in Gegenwart zahlreicher Gäste abgehaltenen Schießversuchen ganz in den Schatten gestellt durch die 40 cm Kanone. Dies Geschütz von

25 Kaliber Länge hatte ein Gewicht von 72 Tonnen und ertheilte dem 778 kg schweren Geschoß mit 220 kg prismatischen Pulvers eine Anfangsgeschwindigkeit von 519 m, d. h. eine Mündungsenergie von 10 680 Metertonnen. — Die 28 cm Haubitze, die im Jahre 1875 ein Geschoß von nur 192 kg Gewicht verfeuerte, schoß jetzt ein 216 kg schweres und erhielt unter 45 Grad Erhöhung eine um fast 400 m größere Schußweite. — Für die Belagerungs- und Festungs-Artillerie, die damals noch ganz im Banne des Demontirschusses stand, hatte Krupp eine 10,5 cm Kanone von 27 Kaliber Länge konstruirt, welche Granaten und Schrapnels von 16 kg Gewicht verschoß. Die große Querschnittsbelastung dieser Geschosse ließ sie eine Schußweite von über 9000 m erreichen, trotzdem die Anfangsgeschwindigkeit nur 456 m betrug. — Aus dem Bestreben heraus, dem damals noch in der französischen Feld-Artillerie eingestellten 95 mm Geschütz, sowie dem russischen 10,7 cm ein überlegenes Feldgeschütz gegenüber zu stellen, konstruirte Krupp ein 9,6 cm Geschütz. Rohr und Laffete wogen zusammen 1150 kg; die 12 kg schweren Geschosse hatten eine Anfangsgeschwindigkeit von 452 m und eine Schußweite von 8200 m. Einen ganz neuen Geschütztypus stellte Krupp bei derselben Gelegenheit in der 8,7 cm Pivot-Schiffskanone vor. Die Geschütze sollten auf Deck feuern, ohne die Mannschaften zu belästigen. Zu dem Zweck waren die Rohre 50 Kaliber lang gemacht. Die 6,8 kg schweren Granaten erhielten eine Anfangsgeschwindigkeit von 640 m. — Zum Schluß dieser Versuche fand die Beschießung eines Hartgußpanzers mit Stahl- und Hartgußgeschossen statt, bei denen sich die Ueberlegenheit der gehärteten Stahlgeschosse herausstellte.

Unter den im Jahre 1880 einlaufenden Bestellungen ist die der Niederlande auf Feldgeschütze besonders bemerkenswerth. Das Geschütz hat ein Kaliber von 8,4 cm, eine Länge von 2,3 m (27 Kaliber); das Rohr wiegt 450, die Laffete 518 kg. Nach unserer Ansicht ist dies das beste aller augenblicklich eingeführten Feldgeschütze. Schweden und Norwegen, sowie die Schweiz bestellten ebenfalls bei Krupp die zur Neubewaffnung ihrer Feld-Artillerie dienenden Geschütze und wählten dazu ein ähnliches Geschütz von demselben Kaliber.

Die in den letzten Monaten dieses Jahres ausgeführten Schießversuche standen in engem Zusammenhange mit dem von fast sämmtlichen größeren Staaten verfolgten Streben, den Heeren

in Zukunft einen Feld-Belagerungspark beizugeben. Krupp hatte zu diesem Zwecke ein 12 cm und ein 10,5 cm Geschütz, beide von gleichem Gewicht, mit gleich schweren Geschossen, konstruirt. Das 12 cm Geschütz war 25, das 10,5 cm 35 Kaliber lang; ersteres erreichte bei 35 Grad Erhöhung eine Schußweite von 8500 m, letzteres von 9500 m. Beide Geschütze hatten rund 1000 Schuß abgegeben und sich hierbei sehr gut verhalten.

Das Jahr 1881 brachte bedeutende Bestellungen für chinesische Rechnung: 275 Feld- und 150 Festungsgeschütze und die für fünf chinesische, auf den Werften des Vulcan zu erbauende Panzerschiffe bestimmte Armirung.

Ein größeres Probeschießen fand in Meppen im Jahre 1882 statt. Es galt eine 35 Kaliber lange 30,5 cm Ringkanone von rund 50 Tonnen Gewicht vorzustellen. Die 3½ und 4 Kaliber langen Geschosse wurden mit einer Ladung von 147 kg prismatischen Pulvers verfeuert. Interessant ist ferner noch ein Schießen mit dem 21 cm Mörser, der in einer um ein Mittelpivot drehbaren Laffete lag. Hier wurden zum ersten Male die stählernen Torpedogranaten von 6 Kaliber, welche im nächsten Kriege eine ganz hervorragende Bedeutung haben werden, vorgestellt. — Noch in demselben Jahre erhielt die Fabrik Bestellung auf vier 40 cm Küstenkanonen, welche für die den Hafen von Spezzia vertheidigenden Panzerthürme bestimmt waren. Diese Geschütze kamen aber erst im Jahre 1885 zur Ablieferung. Sie waren 14 m oder 35 Kaliber lang. Die Pulverladung bestand aus 384 kg braunen prismatischen Pulvers; die Panzergranate wog 1050 kg und erhielt eine Anfangsgeschwindigkeit von 572 m, d. h. eine lebendige Kraft von rund 18 000 Metertonnen. Solche Leistungen wurden bis dahin für ganz unmöglich gehalten. Das Gewicht des Rohres betrug 121 Tonnen, weshalb ein besonderer 16achsiger Wagen für den Eisenbahntransport hergestellt werden mußte. Die lebendige Kraft des Geschosses reicht aus, um an der Mündung eine Eisenplatte von 1040 mm Stärke zu durchschlagen.

In das Jahr 1884 fallen die vielbesprochenen Vergleichs-Schießversuche zwischen Kruppschen 8,4 cm (niederländisches Modell) und der 80 mm de Bange-Kanone, die in Serbien abgehalten wurden. Auf 3500 m brachte die Kruppsche Kanone sechs, die de Bangesche einen Treffer in eine Scheibe von 6 m Höhe und Breite. Die Streuung betrug dort 60, hier 140 m. Beim Schießen

mit geladenen Granaten gegen zwei Scheiben von 20 m Breite, 1,8 m Höhe verhielt sich die Zahl der scharfen Treffer der de Bange-Kanone zu der der Kruppschen wie 1 : 3,81 auf 1500 m, wie 1 : 17 auf 4100 m. Beim Schießen mit Schrapnels auf 1000 m war das Verhältniß der Treffer wie 1 : 2,0, auf 2000 m wie 1 : 2,29. Bei einem Versuch im Schnellfeuer unterlag infolge eines Fehlers der ungeübten Bedienung das Kruppsche Geschütz. Während das de Bange-Geschütz zur Abgabe von 30 Schuß nur 23 Minuten gebrauchte, waren für das Kruppsche 30 Minuten erforderlich. Bei einer Wiederholung, bei welcher die Fehler vermieden wurden, gab das Kruppsche Geschütz die 30 Schuß in 16 Minuten ab. Es ist bekannt, wie trotz der geringeren Leistungen das Bangesche Geschütz in die serbische Armee eingeführt wurde, lediglich weil dies die Vorbedingung für die Gewährung einer Anleihe von 40 Millionen von dem „Comptoir d'escompte" an die serbische Regierung wurde. — Das Vertrauen anderer Mächte in die Leistungsfähigkeit der Kruppschen Fabrik ist durch diese Komödie nicht erschüttert; das beweisen die zahlreichen Bestellungen, welche in den Jahren 1884, 1885 und 1886 auf Kriegsmaterial aller Art einliefen. Namentlich die Türkei machte sehr umfangreiche Bestellungen, darunter allein über 850 Feldgeschütze mit voller Ausrüstung.

Bei den im Jahre 1885 ausgeführten Bukarester Schießversuchen, bei welchen es sich in erster Linie um die Ermittelung der für die geplanten Befestigungen am meisten geeigneten Thurmkonstruktion handelte, traten wiederum Kruppsche 15 cm Kanonen mit de Bangeschen 15,5 cm in Wettbewerb. Sowohl in Treffähigkeit, als auch in Durchschlagskraft der Geschosse und in Bezug auf leichte Handhabung zeigten sich die Erzeugnisse der Kruppschen Fabrik den französischen überlegen. Die rumänische Regierung bestellte daher alsbald in Essen die sämmtlichen für die 40 zur Hauptvertheidigung der Befestigung von Bukarest bestimmten Thürme erforderlichen Geschütze.

Ein ganz neues Feld betrat die Kruppsche Fabrik durch die Konstruktion von Schnellfeuerkanonen. Das erste Geschütz dieser Art war ein 8,4 cm Schiffsgeschütz in Gelenklaffete. Die Möglichkeit, eine größere Zahl von Schüssen schnell hintereinander abzugeben, wurde ermöglicht durch Anwendung von Metallpatronen, die ganz nach dem Muster der Patronen für Infanteriegewehre

hergestellt wurden, sowie dadurch, daß der Rücklauf durch hydraulische Bremsen fast ganz aufgehoben wird und das Geschütz von selbst wieder in die Feuerstellung vorläuft. Es gelang bei einem größeren Schießversuch (1887), in 34 Sekunden 10 Schüsse abzugeben; bei einer Wiederholung wurde die Feuergeschwindigkeit noch erheblich gesteigert. Diese Geschütze, welche bei allgemeiner Verwendung des rauchschwachen Pulvers eine wesentlich erhöhte Bedeutung gewonnen haben, sind in jüngster Zeit noch sehr vervollkommnet. Es ist gelungen, Schnellfeuergeschütze von großer Leistungsfähigkeit bis zum 13 cm Kaliber aufwärts zu konstruiren.

Am 14. Juli 1887 nach nur kurzer Krankheit starb der bedeutende Mann, dem unser Vaterland so Großes verdankt, im Alter von 75 Jahren. Bis zu seinem Todestage hat die Fabrik nicht weniger als 23 000 Geschützrohre hergestellt. Sowohl was Umfang, wie Güte der Erzeugnisse betrifft, ist seine Fabrik von keiner anderen übertroffen worden.

In dem Rahmen dieser Zeitschrift konnten wir nur eine einzige Seite der Thätigkeit dieses seltenen Mannes betrachten und auch diese nur in ganz flüchtigen Umrissen. Wir mußten es uns versagen, seine Leistungen auf anderen Gebieten der Industrie zu verfolgen, und verweisen die Herren, die sich dafür interessiren, auf das Eingangs erwähnte, sehr anziehend geschriebene Buch.

Nur einen Punkt wollen wir noch andeuten, nämlich die wahrhaft großherzige, ja königliche und von weiser Voraussicht zeugende Art und Weise, in welcher Krupp seine Pflichten als Arbeitgeber seinen Arbeitern gegenüber auffaßte, wie er nach jeder Richtung hin für das leibliche und geistige Wohl seiner Untergebenen und deren Familien sorgte durch Anlage von Konsumanstalten, Schulen, Krankenkassen, Unfallversorgung u. s. w. Man müßte ein ganzes Buch schreiben, wenn man hiervon auch nur eine oberflächliche Schilderung geben wollte. Seine Leistungen auf diesem Gebiet eilten der Gesetzgebung stets weit voraus und stehen ebenso einzig da, wie die auf dem Gebiete der Geschützfabrikation, und man behauptet nicht zu viel, wenn man sagt, daß, wenn alle Fabrikherren dächten und handelten wie Krupp, es überhaupt keine soziale Frage gäbe.



XXIV.

Ueber eine neue Vorrichtung zur Erkennung von Gallen und Rissen in Geschoßkernen und anderen Metallkonstruktionen.

In dem kürzlich erschienenen Werke eines colonel Gun: „L'électricité appliquée à l'art militaire", das, wenn auch nicht streng wissenschaftlich gehalten, doch recht geeignet ist, dem Laien auf dem Gebiete der Elektrotechnik Verständniß und Interesse für die großen Fortschritte auf diesem Gebiete einzuflößen, findet sich auch eine Vorrichtung erwähnt, die, wenn sie sich thatsächlich bewährt, eine große praktische Bedeutung gewinnen kann. — Es ist dies der Enrégistreur électrique des tapures des métaux, Erfindung eines capitaine Louis de Place, Lehrers der Befestigungskunde und der angewandten Naturwissenschaften an der École de cavalerie.

Die Vorrichtung bezweckt im Allgemeinen die Untersuchung von bearbeiteten Metalltheilen, wie Geschossen, Trägern, Achsen und dergleichen auf innerlich im Metall vorhandene Gallen und Risse, die sich der Beobachtung mit dem freien Auge entziehen, und die, wie man die vorliegende Abhandlung wohl verstehen muß, auch nicht groß genug sind, um sich beim Anschlagen des Metalls mit einem kleinen Hammer dem freien Ohr bemerkbar zu machen. Im Besonderen ist die Vorrichtung bestimmt, Gallen und Risse im Innern von Panzer-Stahlgranaten zu erkennen, wie solche beim Härten des Stahles leicht entstehen, und demnach Veranlassung werden, daß das Geschoß beim Auftreffen auf das Panzerziel zerschellt.

Der Grundgedanke der Vorrichtung besteht darin, daß der Unterschied des Tones, der durch den Anschlag eines Hammers

gegen ein gesundes bezw. ein mit Gallen behaftetes Geschoß erzeugt wird, durch ein Mikrophon und einen damit verbundenen Schallmesser wahrnehmbar gemacht wird. Vorausgesetzt ist dabei, daß beide Geschosse von gleichem Metall, gleicher Form und gleichem Gewicht sind.

Um diesen Gedanken praktisch auszuführen, wird in bestimmter Entfernung von dem zu untersuchenden Geschoß ein Mikrophon aufgestellt, in dessen Drahtleitung eine Kette von passendem Widerstande eingeschaltet ist. An dem Mikrophon befindet sich ein kleiner Hammer, der entweder elektrisch oder durch eine Feder in Bewegung gesetzt wird und gegen das Geschoß anschlägt; sein Abstand von der Platte des Mikrophons ist ein- für allemal derselbe und bestimmt sonach auch die Entfernung des Geschosses von dem Mikrophon.

Beim Anschlag des Hammers an das Geschoß entstehen Schallwellen, welche die Platte des Mikrophons in Schwingungen versetzen. Die zu letzterem gehörigen, lose auf einander sitzenden Kohlenstäbchen gerathen in Bewegung und berühren sich bald mehr, bald weniger. Je nach dem Grade der Berührung wird der Widerstand in der Stromleitung verkleinert oder vergrößert, und damit die Stärke (Intensität) des Stromes vermehrt bezw. verringert. Die bei einem gesunden und einem mit Gallen behafteten Geschoß verschiedenen Erregungen des Mikrophons müssen nunmehr durch einen Schallmesser kenntlich gemacht werden. Derselbe besteht aus zwei Induktionsrollen, von denen die eine, die als Hauptrolle (primäre Spirale) dient, fest, die andere, die als Nebenrolle (sekundäre Spirale) dient, verschiebbar auf einem mit einer Eintheilung versehenen Stabe angebracht ist. Die Drahtenden der Hauptrolle sind in den durch das Mikrophon laufenden Stromkreis eingeschaltet, so daß die Schwächungen und Verstärkungen des Stromes beim Anschlag des Hammers an das Geschoß auch in den Drahtwindungen der Hauptrolle sich geltend machen. Von der Nebenrolle führen die Drahtleitungen zu einem Telephon. Sobald durch Induktionswirkungen in der Nebenrolle elektrische Ströme entstehen, schwächen bezw. stärken dieselben je nach ihrer Richtung den Magneten des Telephons. Die Platte des letzteren wird abwechselnd mehr oder weniger angezogen, geräth so in Schwingungen und erzeugt einen der Erregung entsprechenden Ton.

Sind nun die beiden Stellen des Schallmessers auf dem Stabe einander ausreichend genähert, so bewirkt die Schwächung und Stärkung der Stromintensität in der Hauptrolle vermöge der Induktionswirkung die Entstehung von jeweilig entgegengesetzt gerichteten, sogenannten Wechselströmen in den Drahtwindungen der Nebenrolle. Diese Ströme durchlaufen auch das Telephon und bringen dasselbe in der oben angegebenen Weise zum Tönen. Je weiter nun die Nebenrolle von der Hauptrolle entfernt wird, um so schwächer wird die Induktionswirkung und damit der im Telephon entstehende Ton. Ist die Entfernung groß genug, so verschwindet die Wirkung derart, daß ein Ton überhaupt nicht mehr wahrzunehmen ist.

Die Entfernung der beiden Rollen von einander, bei der dieses Stillschweigen eintritt, ist nun abhängig von der Erregung des Mikrophons durch den Anschlag des Hammers an das Geschoß. Bei einem gesunden Geschoß wird sich für jede Geschoßart ein ganz bestimmter Werth ergeben, den man sich auf dem eingetheilten Stabe festlegen kann, erforderlichenfalls unter Verwendung von besonders aufzulegenden Papierstreifen für jede Geschoßart. Bei einem mit Gallen behafteten Geschoß ist dagegen die Entfernung der beiden Rollen eine andere — voraussichtlich kleinere, da der unregelmäßige Ton des letzteren Geschosses eine geringere Einwirkung auf das Mikrophon ausüben wird. Näheres ist leider hierüber in der Beschreibung der Vorrichtung nicht enthalten, es wird nur noch gesagt, daß die so zu sagen als Nullpunkt dienende Marke der Eintheilung, welche die erforderliche Entfernung der Nebenrolle von der Hauptrolle bei einem gesunden Geschoß angiebt, auf dem Wege des Versuchs ermittelt wird, und zwar mit Geschossen, die schon Panzerblenden durchschlagen haben und dadurch als gesund erkannt worden sind. Hervorgehoben wird außerdem, daß die Festlegung des Nullpunktes und die Vornahme der weiteren Untersuchungen nur von ein und derselben Person ausgeführt werden darf, da die Auffassung des vollständigen Stillschweigens von dem Hörvermögen eines jeden Menschen abhängig ist.

Um die durch letztgenannte Beschränkung herbeigeführte Unbequemlichkeit zu umgehen, wird vorgeschlagen, das Telephon durch einen Spiegelgalvanometer zu ersetzen, bei dem das Aufhören der Induktionswirkung sich dadurch kennzeichnet, daß der Spiegel in der Nullstellung verbleibt, während er bei vorhandenen Strömungen

abgelenkt wird und in Schwingungen geräth. Im Allgemeinen wird der Anwendung des Galvanometers größere Genauigkeit, der des Telephons größere Empfindlichkeit zugeschrieben. Für letzteres wird noch angeführt, daß seine Handhabung weniger Zeit erfordert, da man es nicht nöthig hat, bei jeder Untersuchung abzuwarten, bis der schwingende Spiegel sich in seiner Gleichgewichtslage festgestellt hat.

Die uns vorliegende Beschreibung der Vorrichtung läßt zwar noch Manches im Dunkel, wie z. B. ein Galvanometer zur Wahrnehmung von Wechselströmen im Allgemeinen nicht geeignet ist. Auch die Bestimmung des Nullpunktes auf dem Versuchswege erweckt einiges Bedenken, da die bereits verfeuerten Geschosse wohl kaum mehr dieselbe Form haben werden, wie die zur Untersuchung bestimmten. Die Vortheile, die eine solche Vorrichtung bieten könnte, sind aber derart, daß man dem Vorschlage wohl einige Aufmerksamkeit zuwenden muß. Für eine praktische Verwendbarkeit der Vorrichtung würde die Stellung des Erfinders sprechen, von dem in dem vorliegenden Werke außerdem noch ein recht sinnreich eingerichtetes Geräth zur Prüfung elektrischer Schlagröhren und Sprengkapseln beschrieben wird. Ebenso spricht — ihre Wahrheit vorausgesetzt — für die Vorrichtung die Angabe, daß sich eine mechanische Werkstatt derselben bedient habe, um für die diesjährige allgemeine Weltausstellung bestimmte, besonders große Eisenkonstruktionen zu untersuchen. — Da das Gegentheil nicht gesagt wird, möchte man doch wohl auch annehmen, daß die Untersuchung von Erfolg begleitet gewesen ist.

XXV.

Der Kursus des Jahres 1888 auf der Russischen Offizier-Artillerie-Schießschule.

(Nach dem offiziellen Bericht im Artillerie-Journal.)

Die Uebungen zerfielen, wie gewöhnlich, in „vorbereitende" und „Schießübungen". Erstere wurden im Allgemeinen in derselben Art ausgeführt, wie im Vorjahr,*) nur war als neuer Lehrgegenstand die Instruktion über das Schießen aus dem 6zöll. Feldmörser von Schklarewitsch hinzugetreten, und wurde das Artilleriespiel nur anfangs nach dem Muratowschen, nachher jedoch ausschließlich nach dem in Frankreich eingeführten Aubratschen Apparat gehandhabt.

Die Schießübungen umfaßten 104 Schießen einer einzelnen Batterie gegen unbewegliche, 25 Schießen gegen sich bewegende Ziele, so daß jeder kommandirte Offizier an ersteren vier- bis sechs-, an letzteren ein- bis zweimal als Batteriekommandeur theilnahm, ferner an zwei Tagen Schießen einer Gruppe von drei Batterien, und schließlich an zwei Tagen Schießen aus zwei 6zöll. Feldmörsern, über welche letztere Uebung keine weiteren Angaben in dem Bericht enthalten sind.

Die Uebungen einer einzelnen Batterie wurden im Wesentlichen nach denselben Grundsätzen ausgeführt, als im Jahre vorher, und beschränken wir uns daher auf eine tabellarische Uebersicht derselben, welcher wir nur einige Bemerkungen hinzufügen.

---

*) Vergl. hierzu und zum Folgenden den Artikel; „Der Kursus des Jahres 1887 u. s. w." im Oktober-Heft 1888 dieser Zeitschrift.

Art und Lage der Ziele		Zahl der Uebungen bei den verschiedenen Arten des Einschießens: Nur mit Granaten	Granaten mit Uebergang zum Schrapnel (Doppelzünder eingeklammert)			Nur mit Schrapnels (Doppelzünder eingeklammert)			Summa	
			Gewöhnliches Einschießverfahren	Skalaverfahren	Nahe Skala	Gewöhnliches Einschießverfahren	Skalaverfahren	Nahe Skala		
Freistehende Ziele	Schützenlinie mit Reserve	—	10 (2)	2 (2)	(4)	—	—	(6)	26	69
	Batterie	1	26 (5)	(3)	1	1	—	—	37	
	Infanterie hinter Befestigungen	—	2	—	—	—	—	—	2	
	Klappscheiben (Sch. = Schützen, B. = Battr.)	—	(1) Sch.	1 Sch.	1 Sch.	(1) B.	—	—	4	
Ueber Visir und Korn nicht sichtbare Ziele	Schützenlinie mit Reserve	—	2 (1)	—	—	—	—	—	3	13
	Batterie	—	3 (4)	—	—	(1)	—	—	8	
	Infanterie hinter Befestigungen	—	1 (1)	—	—	—	—	—	2	
Vollkommen gedeckte, nur durch Rauch kenntliche Ziele	Schützenlinie mit Gewehrschlägen	—	4 (4)	—	6	—	—	—	14	22
	Batterie mit Kanonenschlägen	—	4 (4)	—	—	—	—	—	8	
Summa gegen feststehende Ziele		1	52 (22)	3 (5)	8 (4)	1 (2)	—	(6)	65 (39)	104
Sich bewegende Ziele		4	—	(12)	—	—	(9)	—	—	25

Außer bei den vollkommen gedeckten Zielen kamen Kanonenschläge nur siebenmal, Gewehrschläge gar nicht zur Anwendung.

Uebergänge von einem stehenden Ziel zum andern kamen fünfmal, von einem stehenden zu einem sich bewegenden oder umgekehrt dreimal vor.

Die Anwendung von Hülfsapparaten zeigt gegen das Vorjahr eine große Abnahme, wie denn überhaupt die früher so große Vorliebe für dieselben in der Abnahme begriffen erscheint. Der Mollersche Apparat trat nur dreimal, und zwar nur gegen freistehende Ziele, der Paschkewitschsche Entfernungsmesser ebenso oft, davon einmal gegen eine das Biwak eines Bataillons markirende Kolonnenscheibe, in Thätigkeit.

Auch das Skalaverfahren ist lange nicht mehr so oft als im Vorjahre zur Anwendung gekommen.

Daß nur sehr selten gegen Erdwerke geschossen worden ist, hat jedenfalls seinen Grund darin, daß dies hauptsächlich dem Feldmörser vorbehalten geblieben ist.

In Bezug auf die Entfernungen wurde gegen feststehende Ziele geschossen:

1 mal auf mehr als 3200 m (Schrapnelgrenze),
4 = = Entfernungen von 3200 bis 2800 m,
10 = = = = 2800 = 2400 =
31 = = = = 2400 = 2000 =
31 = = = = 2000 = 1400 =
11 = = = = 1400 = 1100 =
12 = = = = 1100 = 600 =
4 = = = unter 600 m.

An Munition wurden bei den Uebungen einer einzelnen Batterie im Ganzen 4838 Geschosse verfeuert, wie aus nachstehender Tabelle zu ersehen ist.

Die in dieser Zusammenstellung angeführten Schrapnelzünder „nach italienischer Art", welche zum ersten Male versucht wurden, haben, wie die im Januar-Februar-Heft dieser Zeitschrift beschriebenen Zünder M/87, 12 Sekunden Brennzeit und unterscheiden sich von ihnen nur dadurch, daß der Zündsatz in eine Bleiröhre gepreßt ist; sie haben sich gut bewährt.

In Bezug auf die verschiedenen Methoden des Einschießens und auf die Feuerleitung hat sich nichts geändert; nur

	Granaten	Schrapnels			Summa
		mit gewöhnlichem 12-Sek.-zünder	mit 12-Sek.-zünder italien. Art	mit Doppelzünder	
Gegen freistehende Ziele	1337	215	821	521	2894
Gegen über Visir und Korn nicht sichtbare Ziele	224	45	60	139	468
Gegen vollkommen gedeckte, nur durch Rauch kenntliche Ziele .	440	48	119	94	701
Gegen sich bewegende Ziele . . .	411	—	—	364	775
Summa . . .	2412	308	1000	1118	4838
Hiervon gegen Ziele hinter Brustwehren	85	26	59	16	186

hat es sich als praktisch herausgestellt, daß der Batteriekommandeur die anfangs zu nehmende Seitenverschiebung für die ganze Batterie selbst kommandirt, während die Korrekturen nach wie vor Sache der Zugführer bleiben.

Zur Ermittelung der Streuung der Schrapnel-Sprengpunkte und ihres Verhältnisses zu der der Treffpunkte sind auch im vorliegenden Kursus sämmtliche Schießen mit Zündern italienischer Art und mit Doppelzündern benutzt worden. Als Resultate haben sich folgende Sätze ergeben:

1. Die 12-Sekundenzünder nach italienischer Art wirken regelmäßiger als die Doppelzünder; nimmt man die Genauigkeit der ersteren als Einheit, so stellt sich die der letzteren auf 0,9.

2. Beim Schießen einer Batterie ist die mittlere Streuung der Sprengpunkte kleiner als die mittlere Streuung der Treffpunkte.

3. Die Streuung der Geschosse einer ganzen Batterie kann ungefähr doppelt so groß angenommen werden, als die schußtafelmäßige Streuung für ein einzelnes Geschütz; die Verhältnißzahlen schwankten zwischen 1,9 und 2,3. Dasselbe Resultat hatte sich auch im Vorjahr ergeben.

4. In den Grenzen der zur Anwendung gelangten Entfernungen ändern sich die wahrscheinlichen Längenabweichungen der Geschosse für eine ganze Batterie fast gar nicht, während sie für das einzelne Geschütz mit der Entfernung zunehmen.

5. Obwohl innerhalb der obigen Grenzen die Streuung der Treffpunkte bei einer Batterie stets größer ist, als die der Sprengpunkte, so findet für das einzelne Geschütz das umgekehrte Verhältniß statt.

Die Ziele sind in mehreren Hinsichten vervollkommnet worden; die sich bewegenden bestanden zum ersten Mal in Schlittenscheiben von ungefähr 5 m Breite und Mannshöhe, von denen für jede Uebung eine bis zwei verwendet wurden.

Beim Schießen gegen sich bewegende Ziele wurde dreimal ausschließlich gegen vorgehende, die übrigen 22 mal gegen vor- und zurückgehende Ziele geschossen. Zum Schnellfeuer mit Granaten kam es dabei 29 mal, wobei 20 mal das Ziel sich in der Streuung befand, zum Schnellfeuer mit Schrapnels 52 mal; hierbei lagen 27 mal die Sprengpunkte ausschließlich vor dem Ziel, 22 mal zu beiden Seiten, dreimal nur dahinter. Probeschüsse waren einer bis sieben nöthig.

Ueber das Verhalten der Munition und des Materials fehlen diesmal die Angaben.

Ein besonderes Interesse nimmt der Bericht über das gemeinsame Schießen der Gruppe von drei Batterien in Anspruch, eine Uebung, die zum ersten Male stattfand, und zwar nicht nur, weil aus ihm hervorgeht, wie man sich in Rußland zu dieser wichtigen Tagesfrage stellt, sondern, weil die Genauigkeit und Ausführlichkeit, mit welcher der Verlauf der einzelnen Schießen fast Schuß für Schuß geschildert wird (es fehlen nur die Trefferangaben), einen besseren Einblick in die Handhabung des Schießdienstes und den Grad der Ausbildung in demselben thun läßt, als das Studium der Reglements und Instruktionen.

Wir gehen daher in Folgendem etwas näher auf diese Uebungen ein. Zu ihrer Ausführung war außer den beiden Batterien der Schießschule, bekanntlich einer leichten Fuß-Batterie zu acht und einer reitenden zu sechs Geschützen, eine aus den leichten Batterien der 23. Artillerie-Brigade kombinirte Fuß-Batterie zu acht bestimmt; wir bezeichnen, dem Bericht folgend, letztere mit

Batterie I, die Fuß=Batterie der Schule mit II, die reitende mit III.

Obwohl somit die Gruppe aus nicht ganz gleichartigen Geschützen bestand, so wurde im Laufe der Uebungen auf den Unterschied niemals Rücksicht genommen. Genau genommen hätte, da die Entfernungen stets direkt in Linien geschätzt und die Erhöhungen demgemäß nur in Linien kommandirt wurden, bei Uebertragungen von den Fuß=Batterien auf die reitende und umgekehrt die, allerdings nicht große, Schußtafeldifferenz in Rechnung gezogen werden müssen.

Die Batterien wurden von kommandirten Offizieren geführt, jedoch trat während der Dauer der ganzen Uebung kein Wechsel ein; als Gruppenkommandeur fungirte ein Stabsoffizier der Schießschule.

Für die an den beiden Tagen auszuführenden sechs Schießen war ein bestimmter, ins Einzelne gehender Plan ausgearbeitet worden. Nach demselben sollten den Uebungen folgende drei verschiedene Gefechtslagen zu Grunde gelegt werden, bei denen allen der zu bekämpfende Gegner aus Artillerie bestand und eine Vertheidigungsstellung einnahm.

1. Drei Batterien, die sich vorläufig in einer Vorbereitungsstellung entwickelt haben, gehen gleichzeitig in eine Gefechtsstellung vor, in welcher sie der Gegner mit dem Feuer ebenfalls dreier Batterien empfängt.

2. Bei ebensolchem Vorgehen der diesseitigen Batterien empfängt sie der Gegner zunächst nur mit dem Feuer einer Batterie, während zwei andere später auftreten.

3. Die diesseitigen Batterien, sich aus der Marschkolonne entwickelnd, gehen nach einander in die Gefechtsstellung und eröffnen das Feuer gegen eine feindliche Batterie.

In allen Fällen haben die Batterien stets mit Granaten geladen, ehe sie ins Gefecht rücken.

Das beim Schießen einzuhaltende Verfahren war ebenfalls genau im Voraus, wie folgt, bestimmt:

Im ersten Falle bestimmt der Gruppenkommandeur in der Vorbereitungsstellung den Granataufsatz für die Eröffnung des Feuers und den Flügel, von welchem innerhalb jeder Batterie gefeuert werden soll. Die Batterien feuern, ohne eine bestimmte

Reihenfolge unter einander inne zu halten, und melden nach Beendigung des Einschießens die erschossenen Granat- und Schrapnelaufsätze nebst Brennlängen durch Trompeter dem Gruppenkommandeur. Letzterer beabsichtigt, im Laufe des Schießens das Feuer der ganzen Gruppe auf eine Batterie zu vereinigen, und giebt den Befehl hierzu unter Angabe der dem neuen Ziel entsprechenden Erhöhung und Brennlänge den bezüglichen Batteriekommandeuren persönlich, indem er zu ihnen heranreitet. Hierbei hat dann eine Batterie Schrapnelsalven, eine zweite einzelne Schrapnels, eine dritte einzelne Granaten anzuwenden.*)

Im zweiten Falle läßt der Gruppenkommandeur in der Vorbereitungsstellung eine Skala zu vier Linien in Halbbatterien nehmen, die Basis derselben hat die erste Halbbatterie der zweiten Batterie vom rechten Flügel. Diese hat das Feuer mit einer Salve zu beginnen und die Batteriekommandeure setzen dasselbe in gleicher Art je nach ihren Beobachtungen nach rechts oder links fort; nach Erschießen der 4-Linien-Gabel erfolgt deren Halbirung durch eine weitere Halbbatterie-Salve, und erst nachdem auf diese Weise die 2-Linien-Gabel hergestellt ist, feuert jede Batterie für sich, und zwar: die Batterie über Wind schießt sich möglichst genau mit Granaten ein und geht dann auf die gewöhnliche Art zum Schrapnel über, die mittlere Batterie geht sofort zum Schrapnel mit Zünderstellung für normale Sprenghöhen über und geht lagenweise zwischen den Gabelgrenzen vor und zurück, während die Batterie unter Wind ebenso verfährt, jedoch im Schrapnelfeuer verbleibt. Was zu geschehen hat, wenn kein seitlicher Wind weht, bleibt unerörtert.

Beim Auftreten der neuen Ziele schickt der Gruppenkommandeur den betreffenden Batterien die Befehle über Zielwechsel und anzuwendende Auffatzhöhe. Diese Batterien geben eine Salve der geladenen Geschütze gegen das alte Ziel und beginnen mit Granaten sich gegen das neue einzuschießen.

Ein Uebergang im Schrapnelfeuer, falls das neue Ziel augenscheinlich in Höhe des alten auftreten sollte, wie dies dann in Wirklichkeit der Fall war, ist gar nicht vorgesehen!

---

*) Siehe „Das Schießen einer Gruppe" im Juli-Heft dieser Zeitschrift, Seite 305.

Im dritten Falle stellen alle drei Batterien auf Befehl des Gruppenkommandeurs zunächst ihre Aufsätze gleichmäßig. Die zuerst auftretende Batterie schießt sich mit Granaten ein und geht vorschriftsmäßig zum Schrapnel über, die folgenden erhalten vom Gruppenkommandeur beim Einrücken die erschossene 2-Liniengabel, kontroliren sie durch Halbbatterie-Salven und gehen auf Grund ihrer Beobachtungen zum Schrapnel über.

Vor jedem einzelnen Schießen wurde dasselbe nach vorstehendem Plane blind durchgemacht, um das Einrücken, die Feuerleitung und die Befehlsübermittelung bei der Neuheit der Sache für alle Betheiligten zu üben. Hierbei wurde auch die Anwendung des Telephons versucht; dies bewährte sich jedoch nicht, indem Leute und Pferde fortwährend in den Draht geriethen und denselben zerrissen, zudem auch die Herstellung der Telephonverbindung immer erst gelang, wenn das Einschießen schon beendigt war.

Nach jedem Schießen wurde durch einige Granaten die Lage des mittleren Treffpunktes annähernd festgestellt.

Bei dem Schießen selbst fällt zunächst durchweg die große Willkür auf, mit der die Zusammenstellung von Aufsatz und Brennlänge (es kamen bei diesen Uebungen nur 12-Sekundenzünder gewöhnlicher Art zur Verwendung) gehandhabt wird. Zuweilen wird die anfangs gewählte Brennlänge, welche der Regel nach der Lage des Sprengpunktes in Höhe der Mündung entsprechen soll, noch vergrößert, wenn die Sprenghöhen trotzdem keine Beobachtung gestatten, zuweilen unterbleibt dies, obwohl kein einziger Sprengpunkt sich mit dem Ziel in Verbindung bringen läßt. Es kommt vor, daß ohne ersichtliche Ursache zwei Batteriekommandeure am selben Tage von vornherein bei gleichem Aufsatz um 0,3 Sekunden verschiedene Brennlängen kommandiren, was auf mittleren Entfernungen einem Unterschiede von etwa 75 m in der Sprengweite entspricht. Wie regellos diese Kombination erfolgt, ergiebt sich am besten aus einem längeren lagenweisen Vor- und Zurückgehen zwischen gegebenen Gabelgrenzen, wobei festzuhalten ist, daß während der ganzen Zeit ausschließlich hohe Sprengpunkte, deren Lage zum Ziel nicht festzustellen war, beobachtet wurden und erst in der vorletzten Lage ein +/A den einzigen wirklichen Anhalt für eine Aenderung gab. Es wurden also folgende Lagen abgegeben:

Auffatz	$27\frac{1}{2}$	Linien,	Brennlänge	7,3	Sekunden,
=	$28\frac{1}{2}$	=	=	7,4	=
=	29	=	=	7,4	=
=	$29\frac{1}{2}$	=	=	7,5	=
=	29	=	=	7,4	=
=	29	=	=	7,6	=
=	$28\frac{1}{2}$	=	=	7,3	=

0,2 Sekunden Brennlänge entsprechen 1 Linie Auffatz.

Wenden wir uns nunmehr zur Durchführung des oben mitgetheilten Programms und bezeichnen der Kürze wegen die Uebungen des ersten Tages mit A 1 bis 3, die des zweiten mit B 1 bis 3, so finden wir, daß dem Fall 1 jenes Programms die Uebungen A 1 und B 3 entsprachen. Beidemal bestand das Ziel aus drei Batterien zu vier, mit Zwischenräumen von 15 Schritt zwischen den Geschützen und 30 bis 40 Schritt zwischen den Batterien, letztere das erste Mal nach links, das zweite Mal nach rechts vorwärts mit Abständen von 20 Schritt gestaffelt, beidemal ohne Kanonenschläge. Die Entfernungen betrugen etwa 2300 bezw. 1700 m.

Die Uebung A 1 verlief zunächst programmmäßig. Das Einschießen dauerte sehr lange, und markirte sich die Windrichtung (von Batterie III her) sehr deutlich; es fiel nämlich der erste Schrapnelschuß in Batterie III nach $5\frac{1}{2}$, in II nach $7\frac{1}{2}$, in I nach 10 Minuten. Der Uebergang geschah überall nach den Schießregeln, also zuerst zugweise mit einer Halbbatterie. Die Batterie I stand nach dem Abprotzen etwas hinter II und wurde daher sehr stark durch den Rauch belästigt; erst auf Befehl des Gruppenkommandeurs wurde durch Vorbringen der Geschütze um 20 Schritt Abhülfe geschafft.

14 Minuten nach dem Abprotzen erfolgte der Befehl zum Zielwechsel, an zwei Batterien schriftlich; indessen wurde nur das Feuer von I und II auf das bisherige Ziel von I vereinigt, wobei I im gewöhnlichen Flügelfeuer mit Schrapnels verblieb, während II Schrapnelsalven mit Halbbatterien abgab. Batterie III hatte Ziel, Auffatz und Brennlänge von II zu übernehmen. Es wechselten also zwei Batterien die Ziele, obwohl dasselbe Resultat sich bei nur einem Zielwechsel erreichen läßt, jedenfalls wohl, um ein Kreuzen der Schußlinien zu vermeiden. Zwischen dem

Eintreffen der Befehle und dem ersten Schuß nach den neuen Zielen verging die enorme Zeit von 4 Minuten.

Bei der Uebung B 3 ging das Einschießen trotz gleichfalls seitlichem Winde viel rascher; die ersten Schrapnelschüsse fielen in allen Batterien schon nach 3 Minuten. Der Verlauf war ein ähnlicher, nur wurde nach 14 Minuten das Feuer aller drei Batterien auf die mittlere feindliche vereinigt. Die Batterie III schoß hierbei mit Halbbatterie-Salven, die anderen blieben im Flügelfeuer, sämmtlich mit Schrapnels, so daß das komplizirte Verfahren des Programms überhaupt nicht zur Ausführung kam. Eigenthümlich sind die beim Zielwechsel vom Gruppenkommandeur getroffenen Anordnungen. Während die Mittelbatterie nämlich zum Aufsatz von 22 Linien eine Brennlänge von 6 Sekunden ermittelt hatte, mußten die Flügelbatterien zwar denselben Aufsatz, aber 5,9 bezw. 6,2 Sekunden Brennlänge annehmen.

Das Resultat war übrigens, daß mittlere Sprengweiten von etwa 170 m erzielt wurden.

Der zweite Fall sollte durch die Uebungen A 2 und B 2 zur Darstellung gelangen. Das anfängliche Ziel bildete beide Male eine Batterie zu sechs, bei der Uebung B 2 nicht sichtbar und daher mit Kanonenschlägen ausgestattet. Die Batterien traten nach dem Programm, d. h. gleichzeitig und in einer Linie, mit der 4-Linien-skala in Halbbatterien auf; die reitende Batterie III verhielt sich mit ihren sechs Geschützen das erste Mal wie eine Halbbatterie, indem sie nur eine Skalastufe bildete, das zweite Mal trennte auch sie sich in zwei Halbbatterien unter Zerreißung des mittleren Zuges. Die Entfernungen betrugen etwa 2000 bezw. 1600 m.

Bei der Uebung A 2 vollzog sich das erste Einschießen ganz glatt, was dem Umstande zuzuschreiben ist, daß wegen fehlender Zielfeuer die Beobachtung der Salven keine Schwierigkeit hatte; mit der zweiten Salve war die 4-Linien-, mit der dritten die 2-Linien-Gabel erschossen, und nun setzten die Batterien für sich das Schießen programmmäßig fort, d. h. Batterie III, als über Wind, schoß sich genau mit Granaten ein und ging in der durch die Schießregeln vorgeschriebenen Weise allmählich zum Schrapnel über, Batterie II that Letzteres sofort mit der ganzen Batterie und ging lagenweise zwischen den Gabelgrenzen vor und zurück, Batterie I verfuhr ähnlich, feuerte jedoch mit Halbbatterie-Salven, und zwar

anfangs irrthümlich mit Granaten, bis sie durch den Gruppenkommandeur zum Schrapnelfeuer veranlaßt wurde. Ein Uebertragen der von III genauer ermittelten Daten auf die anderen Batterien fand nicht statt.

Anders gestaltete sich dieser Akt unter den schwierigeren Beobachtungsverhältnissen der Uebung B 2, wobei die Uebelstände des Verfahrens grell hervortraten. Es geschah nämlich, daß eine Salve von den verschiedenen Batteriekommandeuren verschieden beobachtet wurde und nun aus zwei Batterien fast gleichzeitig Salven mit verschiedenen Erhöhungen abgegeben wurden. Der mittelste Kommandeur kam überhaupt nicht zum Beobachten, sondern konnte nur aus den Kommandos der anderen schließen, daß eine 2-Linien-Gabel erschossen sei, und ging daher zum entsprechenden lagenweisen Vor- und Zurückgehen mit Schrapnels über. Der Kommandeur von Batterie III — unter Wind — verfuhr diesmal ebenso, wie der mittlere; da er gar nicht beobachten konnte, so kommandirte er nach einigen Lagen „Feuer auf Kommando", ohne daß dies etwas half. Auch der Kommandeur von I — über Wind — schoß sich diesmal nicht genau ein, sondern ging schon, nachdem er die 2-Linien-Gabel mittelst weiterer Halbbatterie-Salven kontrolirt hatte, zum Schrapnel über.

Das Ziel wurde an diesem Tage meist überschossen, da diejenigen Salven, bei denen das Ziel in der Streuung lag, als Minus beobachtet waren.

Zu dem beabsichtigten Auftreten anderer Ziele kam es daher nur bei der ersten der beiden Uebungen. Sie bestanden aus zwei in gleicher Höhe mit dem ersten Ziel befindlichen Batterien zu vier, nämlich einer im Gelände gedeckten, durch Kanonenschläge bezeichneten und einer Klappbatterie, von welcher jedoch nur zwei Geschütze funktionirten. Es wurde vom Gruppenkommandeur zunächst den Batterien II und III durch Ordonnanzen der schriftliche Befehl überschickt, auf die neuen Ziele überzugehen, und zwar II auf die Klappscheiben, III auf die gedeckte Batterie; beide sollten sich mit Granaten einschießen und erhielten den Anfangsaufsatz hierzu mitgetheilt. Derselbe war um zwei Linien (etwa 100 m) verschieden. Die Batterien verhielten sich ungleichmäßig: II führte das Granatschießen bis zur Gruppe durch und ging dann schießregelmäßig zum Schrapnel über, III kontrolirte nur, und zwar durch Zug-

salven, die Grenzen der 2-Linien-Gabel und feuerte dann lagenweise mit Schrapnels. Es dauerte trotzdem 6 Minuten, bis sie zum Schrapnelfeuer kam. Die feindliche Batterie hätte, wenn sie sofort Schrapnelfeuer mit der von der ersten Zielbatterie ermittelten Entfernung eröffnet hätte, während dieser Zeit zweifellos die Ueberhand gewinnen müssen.

Bei II war trotz der schriftlichen Befehlsertheilung ein Mißverständniß über das Ziel vorgekommen, welches erst durch persönliches Einschreiten des Gruppenkommandeurs gehoben wurde.

Ganz zum Schluß erhielt noch Batterie I den Befehl, mit den von II erschossenen Daten ebenfalls auf die Klappscheiben überzugehen.

Dem dritten Fall des Programms entsprachen schließlich die Uebungen A 3 und B 1. Beide Male war das Ziel eine freistehende Batterie zu sechs, am zweiten Tage mit Kanonenschlägen. Die schießenden Batterien rückten beide Male so ein, daß die linke Flügelbatterie zuerst auftrat, die übrigen bildeten am ersten Tage Staffeln nach rückwärts, obwohl der Wind von links kam, am zweiten, wo er von rechts kam, alignirten sie sich. Die Entfernungen betrugen etwa 2000 bezw. 2500 m.

Bei der Uebung A 3 schoß sich die zuerst erscheinende Batterie I vollständig (inkl. Gruppe) mit Granaten ein, was ihr in 3 Minuten gelang, und ging dann schießregelmäßig nach und nach zum Schrapnel über.

Batterie II erhielt vom Gruppenkommandeur beim Einrücken die von I erschossene 2-Linien-Gabel, kontrolirte sie auf besonderen Befehl mit Zugsalven (nach dem Programm hätten es Halbbatterie-Salven sein sollen) und ging dann mit der ganzen Batterie zum Schrapnelfeuer mit dem Aufsatz und der Brennlänge von I über, ohne dem Staffelabstand Rechnung zu tragen, gelangte sogar im Verlauf des Schießens zu einer kürzeren Brennlänge als jene.

Batterie III trat, durch Zufälligkeiten aufgehalten, so spät auf, daß die anderen bereits abgeschossen hatten; auch sie kontrolirte die 2-Linien-Gabel mit Zugsalven, kam aber zu einem ganz andern Resultat, indem sie, obwohl die hinterste Staffel bildend, mit einer um 2 Linien (etwa 100 m) kürzeren Entfernung zum Schrapnel überging, ohne daß der Gruppenkommandeur eingriff; sie erhielt denn auch Sprengweiten von 150 bis 300 m.

Obwohl bei der Uebung B 1 die Batterien **der Reihe** n
von der Seite unter Wind auftraten, also durch **Rauch beim** E
schießen nicht gestört werden konnten, gelangen die **Beobachtun**
jedenfalls der wenig gewohnten Zielfeuer wegen, **schlecht.** D
zuerst auftretende Batterie III nahm daher ihre **Zuflucht** zu Z
salven, natürlich ohne sonderlichen Erfolg; erst **nach** 8 **Minu**
hatte sie die Liniengabel und ging nun (weil zu **sechs Geschütz**
mit einem **Zuge** zum Schrapnel über; erst nach 15 **Minuten** ka
sie zum Schrapnelfeuer für die ganze Batterie!!

Die Batterie II traf ein, als I soeben mit **einem Zuge** zur
Schrapnel überging, erhielt den Granataufsatz **und verfuhr** gan
als ob sie allein feuerte, indem sie das **Einschießen** mit de
4-Linien-Gabel begann; 9 Minuten nach ihrem **Abprotzen fiel** dahe
auch erst das erste Schrapnel, und zwar mit einem **um** 3 Linie
(150 m) höheren Aufsatz als bei III.

Batterie I verfuhr dann programmmäßig, indem **sie** die Gabel
mit Halbbatterie-Salven kontrolirte und auf der **mittleren** Ent-
fernung zwischen II und III, welche sich als die **richtige** erwies,
zum Schrapnel überging.

Die Feuergeschwindigkeit betrug bei allen Uebungen meist
3 Schuß in der Minute und schwankte zwischen 2 und 3¼. Unter
gleichen Verhältnissen zeigte sich kein merkbarer Unterschied zu
Ungunsten der Batterie zu sechs gegen die zu acht Geschützen.

An Munition wurden im Ganzen an den beiden Tagen
490 Granaten und 416 Schrapnels verschossen, davon fast der
vierte Theil bei der Uebung A 2 (mit Zielwechsel).

Bei Beurtheilung dieser gesammten Uebungen einer Gruppe
darf man nicht außer Acht lassen, daß es die allerersten ihrer Art
waren. Als kriegsmäßig in unserem Sinne können wir sie nicht
anerkennen, da nicht nur der Verlauf vorher bis ins Einzelne
verabredet war, sondern sogar vor jeder Uebung eine vollständige
Generalprobe stattfand. Trotzdem sind, wie wir sahen, allerlei
Reibungen und Mißverständnisse nicht ausgeblieben, ja, nur die
wenigsten Uebungen haben vollständig nach dem Programm durch-
geführt werden können.

Aber selbst wo dies gelang, war nur wenig von einem wirk-
lichen Zusammenwirken, von einer Benutzung der von einer Batterie
erhaltenen Resultate durch die andere, behufs rascher Erreichung

einer überwältigenden Feuerüberlegenheit zu spüren, obwohl die Gefechtslagen, einem ersten Versuch entsprechend, leicht genug gewählt waren.

Vor allen Dingen aber trat der schwerfällige und verwickelte Uebergang zum Schrapnel, den die Schießregeln vorschreiben, zu Tage. Einem Feinde, der nach raschem Erschießen von zuverlässigen, wenn auch ziemlich weiten Gabelgrenzen flink zum Schrapnel greift und lagenweise vorgeht, muß es solchem Verfahren gegenüber gelingen, die erste wirksame Schrapnellage ins Ziel zu bringen und sich damit die Ueberlegenheit zu sichern.

Es wird von Interesse sein, an den diesjährigen Uebungen zu sehen, ob dergleichen Erwägungen auch dort Platz gefunden haben.

Preiß.

Literatur.

19.

Die Feld-Artillerie in ihrer Unterstellung unter die General-Kommandos. Betrachtungen, vornehmlich den Kameraden anderer Waffen gewidmet von Kraft Prinz zu Hohenlohe-Ingelfingen, General der Artillerie à la suite der Armee, Generaladjutant Seiner Majestät des Kaisers und Königs. Berlin 1889. Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Königliche Hofbuchhandlung. Preis: Mk. 1,—.

Der berühmte Verfasser der „Militärischen und Strategischen Briefe" wendet sich in dem vorliegenden Werke vornehmlich an die Kameraden der anderen Waffen, um ihnen seine Ansichten über die Unterstellung der Feld-Artillerie unter die General-Kommandos auszusprechen. Er will sie hierdurch von Neuem zur eingehendsten Beschäftigung mit dieser Waffe anregen, welche von jetzt ab auch in Bezug auf ihre „technische Ausbildung" ebenso wie die Kavallerie von Generalen anderer Waffen überwacht und besichtigt werden wird. Das Urtheil des Verfassers über diese wichtige Veränderung wird aber auch für die Artilleristen selbst um so interessanter sein, als gerade sie gewohnt waren, den Prinzen als einen Gegner der Trennung zwischen Feld- und Fuß-Artillerie anzusehen, welche befürchten ließ, daß die eine an Schießkunst, die andere an soldatischer Frische dasjenige verlieren möchte, was der Wechsel der Offiziere zwischen beiden Waffen früher allgemeiner zu verbürgen schien.

Die meisten Artilleristen werden nun sehr überrascht sein, daß in dem vorliegenden Werke der Inspekteur der Feld-Artillerie gar nicht erwähnt wird, welcher doch gerade die Fortbildung der Waffe

im „Schießen" gewährleisten soll. Es wird sogar behauptet, daß ein Kavallerist als kommandirender General mehr Schwierigkeiten darin finden möchte, das Schießen der untergebenen Infanterie-Regimenter zu beurtheilen, als dasjenige seiner Feld-Artillerie. — Wer die Ehre gehabt hat, sich selbst an den Schießbesprechungen des Verfassers heranzubilden, wem sein unermüdlicher Fleiß in der Verbreitung gründlicher artilleristischer Kenntnisse unter den Offizieren als leuchtendes Vorbild gedient hat, der weiß, daß jene Behauptung keineswegs von einer Unterschätzung der Schwierigkeiten herrührt, welche bei jeder gerechten und anregenden Beurtheilung des Schießens der Feld-Artillerie zu überwinden sind. Eher möchte es scheinen, als ob der Verfasser den Generalen anderer Waffen durch jene Behauptung Muth machen möchte, an diese Schwierigkeiten getrost heranzutreten. — Jedenfalls sind die Rathschläge, die er ihnen für die Besichtigung der Feld-Artillerie ertheilt, so wichtig für die Fortbildung durch die Artilleristen selbst und die Folgerungen, die er aus der Unterstellung der Waffe unter die General-Kommandos zieht, so interessant für dieselben, daß wir hier etwas näher auf den Inhalt des Werkes eingehen zu müssen glauben.

Dasselbe betrachtet den Einfluß des kommandirenden Generals auf die Ausbildung in der Elementartaktik der Feld-Artillerie, auf ihre Verwendung im Gefecht und auf die persönlichen Angelegenheiten ihrer Offiziere. Der mittelste Theil ist am kürzesten behandelt, weil sich in der Verwendung der Waffe selbst Nichts ändert, sondern hier nur die Vortheile klarzulegen sind, welche aus der Neuordnung für dieselbe erwachsen werden.

Mit Bezug auf den Einfluß des kommandirenden Generals auf die Ausbildung in der Elementartaktik bringt der Verfasser folgende Betrachtungen: Die Besichtigung der Feld-Artillerie durch den kommandirenden General war bisher mehr eine ehrende Anerkennung dieser Waffe, als eine eingehende Kritik, welche die Ausbildung derselben beeinflussen sollte. Die letztere war Sache der höheren artilleristischen Vorgesetzten. Künftig muß sich der kommandirende General selbst davon überzeugen, inwieweit seine Feld-Artillerie dasjenige leisten kann, was er im Gefecht von ihr verlangen muß, und inwieweit ihre Offiziere zur Beförderung und zu besonderen Kommandos geeignet sind. — Er wird daher ebenso, wie bei den anderen Waffen, nicht nur die Regimenter selbst be-

sichtigen, sondern auch der Besichtigung der einzelnen Abtheilungen durch den Brigadekommandeur mindestens alle zwei Jahre beiwohnen, um ein selbstständiges Urtheil über die Stabsoffiziere zu gewinnen. Abweichend vom Verfasser möchten wir aber hierbei besonders betonen, daß jede Einmischung in die Besichtigung des Brigadekommandeurs vermieden werden müßte. Einerseits lernt der kommandirende General als schweigender Zuschauer ungestörter die Beurtheilung der artilleristischen Detailausbildung kennen, soweit sie ihm für seinen Standpunkt nöthig erscheint. Andererseits kann er den Brigadekommandeur viel wirksamer befragen oder beeinflussen, wenn er ihn nicht in der Besichtigung stört, sondern seinen Verkehr mit ihm auf die Pausen derselben beschränkt.

Sehr mit Recht weist der Verfasser auf die mangelhafte Einzelausbildung des Feldartilleristen im Fußexerziren hin, welche durch den Einfluß eines Infanterievorgesetzten derart verbessert werden könnte, daß sie gegenüber dem jetzigen Zustande eher Zeit erspart, als kostet. Dies wäre unseres Erachtens am besten dadurch zu erreichen, daß die Rekruten ähnlich, wie bei der Fuß-Artillerie, bereits im Februar nicht im Trupp, sondern nur in Bezug auf ihre Einzelausbildung durch den Regimentskommandeur besichtigt würden. — Will der kommandirende General diesen Zweig der Ausbildung verbessern, so müßte er gerade den Rekrutenbesichtigungen häufig beiwohnen, um die Regimentskommandeure in der Beurtheilung der Einzelausbildung zu üben.

Die übrigen Zweige der Detailausbildung besichtigt nach Vorschlag des Verfassers der kommandirende General selbstständig beim Exerziren am bespannten Geschütz und beim Scharfschießen. — Haltung und Anzug der Mannschaften sind nach denselben Grundsätzen, wie bei den anderen Waffen zu beurtheilen, bei der Bekleidung und Beschirrung der Pferde fallen grobe Verstöße auch dem militärisch gebildeten Auge des Nichtartilleristen auf, die Einzelheiten aber sind nicht Sache des höheren Führers. Mehr Schwierigkeiten bietet die Beurtheilung des Geschützexerzirens auf der Stelle, welches doch gerade die Grundbedingung für den Schießerfolg bildet. Doch ist die Sicherheit der Bedienung leicht erkennbar an ihrer Ruhe und dem Fehlen unreglementarischer Hülfen. Die Feuerdisziplin ist leicht zu prüfen durch Nachsehen der Auffatzstellung und „Nachrichten" bei einzelnen Geschützen. Den letzteren Ausdruck möchten wir lieber umändern in „richtiges

Auffassen des kommandirten Zieles", da ein „Nachrichten" wohl durch die sachgemäße Ausbildung der Richtkanoniere ausgeschlossen erscheint. Das Geschützexerziren auf der Stelle kann daher nach Ansicht des Verfassers ausreichend beim Bespannterexerziren und beim Schießen selbst geprüft werden. Auch die Beurtheilung des Fahrens wird sich beschränken auf das Bespannterexerziren, höchstens dem Fahren der Offiziere wird der kommandirende General beiwohnen.

Aus dem Bespannterexerziren selbst also muß er die Ueberzeugung gewinnen, ob seine Artillerie rechtzeitig zur Stelle zu sein vermag und ob sie die Feuerdisziplin besitzt, welche die Grundbedingung für das Treffen bildet. — Abgesehen von besonderen Gewaltmärschen bildet in ersterer Beziehung einen geeigneten Maßstab für die Prüfung die Anforderung des Ernstfalles an die Korps-Artillerie, daß sie an der vormarschirenden Division vorbeitrabt und sich neben der Artillerie derselben zum Gefecht entwickelt. Dies entspricht etwa einem Kolonnentrab von 6000 Schritt oder 20 Minuten und einem Frontgalopp von 1000 Schritt oder 2 Minuten. — Der erstere wird bei der Besichtigung zweckmäßig längs der Grenzen des Exerzirplatzes in der Abtheilungskolonne und zuletzt in der Zugkolonne zurückgelegt, der letztere quer über den Platz fort. — Der Besichtigende wird hierbei nur das Tempo (nach der Uhr des Adjutanten), den gleichmäßigen Fluß und die Ruhe der Kolonnenbewegung prüfen und dann das Einrücken in die befohlene Stellung (nach taktischer Idee gegen markirte Ziele) und den Zustand der Pferde nach dem Abprotzen beurtheilen. Exerzirkünsteleien in Bezug auf Kolonnenformationen, zu denen die Artilleristen selbst nach Ansicht des Verfassers leicht geneigt sind (Halbkolonne 2c.), werden gegenwärtig durch das neue Reglement wohl endgültig ausgeschlossen. Dasselbe schreibt aber auch für den längeren Kolonnentrab auf Straßen eine Verkürzung des Tempos vor, so daß dasselbe während der 20 Minuten der Besichtigung wohl nothgedrungen auf 250 Schritt in der Minute anstatt 300 zu ermäßigen wäre. Andernfalls möchte die Besichtigung bei dem nicht sehr günstigen Boden mancher Exerzirplätze dem Pferdestande der Batterien leicht mehr schaden, als nützen, da diese Anstrengung infolge der Vorübungen die Regel und nicht die Ausnahme bilden würde. Wir verweisen auch in dieser Beziehung auf die Besprechung des neuen französischen Reglements,

sowie auf die Betrachtungen über „Die Ausnutzung des Artillerie-pferdes“ in den letzten Heften unserer Zeitschrift.

Will der Besichtigende einen genaueren Einblick in die Feuer-disziplin einzelner Batterien gewinnen, so wird er hierauf noch ein batterieweises Einrücken in eine zweite Feuerstellung anordnen, wie es ja die Verhältnisse im Ernstfalle meist bedingen werden. — Auf diese Weise kann er sich binnen 1½ Stunden nach Ansicht des Prinzen vollkommen überzeugen, ob ein Regiment den Anforderungen genügt, wobei noch zwei Vorbeimärsche in verschiedener Formation mit eingeschlossen sind. Wenn der Verfasser glaubt, ein Nichtartillerist sei in gewisser Beziehung geeigneter, um diese Anforderungen unbefangen zu prüfen, so hängt das unseres Erachtens mehr von der Befähigung der betreffenden Persönlichkeit zum Truppenführer überhaupt, wie von seiner Zugehörigkeit zu einer bestimmten Waffe ab. Wenn z. B. angeführt wird, daß die gezogenen Geschütze bei der Feld-Artillerie trotz des Widerspruches der eigenen General-Inspektion eingeführt werden mußten, so dürfen wir dabei doch der Verdienste des Artillerie-Inspekteurs Encke nicht vergessen, dessen Namen auf Befehl Seiner Majestät auch in der Benennung eines Artillerie-Regiments fortleben soll, wie ja seine Lehren über das Schießen mit glatten Geschützen die erste sichere Grundlage für das Einschießen mit gezogenen Geschützen bildeten.

Noch weniger können wir uns einem Theil der Anschauungen des Verfassers über die Besichtigung der Schießübung anschließen. Daß zur gerechten und fruchtbringenden Beurtheilung des Schießens der Feld-Artillerie zwar keine „besondere Gelehrsamkeit“, wohl aber eine langjährige Erfahrung im Einschießen und Beobachten in Verbindung mit eigens hierauf gerichtetem Nachdenken erforderlich sein möchte, dafür spricht vor Allem die Einsetzung eines Inspekteurs der Feld-Artillerie, welcher von Seiner Majestät dem Kaiser für die „spezifisch artilleristische Ausbildung“ der Waffe verantwortlich gemacht ist. Er soll gemeinsam mit dem kommandirenden General die Schießübungen derselben besichtigen und über die artilleristische Brauchbarkeit der Offiziere an ihn berichten. Aus dieser Bestimmung des Inspekteurs der Feld-Artillerie, den der Verfasser gar nicht erwähnt, möchte wohl schon hervorgehen, daß die Fortbildung des Schießens nicht unmittelbar Sache des kommandirenden Generals ist, und daß sein Urtheil über die Offiziere in dieser

Richtung durch die artilleristische Erfahrung des Inspekteurs gestützt werden soll.

Wenn der Verfasser die Schießausbildung der Infanterie als schwieriger hinstellt, wie diejenige der Feld-Artillerie, so geben wir ihm vollständig Recht in Bezug auf die Ausbildung des einzelnen Mannes und die Erhaltung der Feuerdisziplin. Dagegen kehrt sich das Verhältniß um für die Offiziere beider Waffen, da die Schwierigkeiten des Einschießens und Beobachtens bei der Infanterie kaum ins Gewicht fallen. — Nur wer aus eigener Erfahrung bei der Artillerie diese Schwierigkeiten kennt, kann die Ursachen eines verfehlten oder gelungenen Schießens gerecht beurtheilen. Was würde es der Truppe nützen, wenn sie Tadel oder Lob für ihr Schießen erntet, je nach den erzielten Treffergebnissen, ohne vom Besichtigenden zu lernen, worin sie eigentlich gefehlt hat? Das kann aber nach den Schießregeln und den Schießlisten allein niemals ganz zutreffend beurtheilt werden, obwohl die vom Verfasser für die Zuverlässigkeit der letzteren gewünschte Bestimmung der gerichtlichen Bestrafung jeder wissentlich falschen Angabe am Ziel auch für die Artillerie schon seit 1885 besteht. Nur wer selbst viel geschossen hat, kann beurtheilen, ob die Beobachtung schwierig und ob ein von den Schießregeln abweichendes Verfahren gerechtfertigt erscheint. Auch bei den geringen Streuungen unserer Geschütze kann unter schwierigen Beobachtungsverhältnissen ein richtiges Schießverfahren geringe Ergebnisse liefern, während ein falsches Verfahren im Verein mit falscher Beobachtung manchmal durch wenige Zufallstreffer Ueberraschendes leistet. Jedenfalls kann man erst nach geglücktem Einschießen aus den Treffergebnissen auf die Art der Bedienung schließen. Jedes oberflächliche Urtheil des Besichtigenden in dieser Beziehung, sowie über das Einschießen würde aber die Waffe schwer schädigen, denn es würde in ihren Augen den Werth des sachgemäßen Schießens herabsetzen, auf dem doch ihre Brauchbarkeit im Ernstfalle vorzugsweise beruht. Die Brigadekommandeure der Feld-Artillerie allein würden schwerlich genügen, um dieser Gefahr entgegen zu wirken. Sie würden die Grundsätze des Schießens nicht einheitlich fortbilden können, für welche die Artillerie-Schießschule den geeigneten Mittelpunkt bildet, und das dort Erlernte könnte nur zu leicht wieder in Vergessenheit gerathen, wenn bei jeder Brigade verschiedene Grundsätze maßgebend wären.

Abgesehen von dieser „spezifisch artilleristischen" Beurtheilung des Schießens können wir uns jedoch den Rathschlägen des Verfassers für die Besichtigung der Schießübung nur anschließen. Der kommandirende General muß zunächst auch beim Schießen, wie früher beim Bespannterexerziren, das militärische Benehmen der Truppe prüfen, wobei wir wieder hinzufügen möchten, daß jedes Hineinsprechen in eine feuernde Batterie die Achtung vor der Feuerdisziplin schädigt. Dann aber muß der Kommandirende freilich auch ein möglichst eingehendes Verständniß für die Wirkung der Feld-Artillerie gewinnen. Hierzu muß er schon früher häufig den Schießübungen bald bei der Truppe, bald am Ziel beigewohnt haben, was auch seit Jahren schon bestimmungsgemäß seitens aller Divisionsgenerale geschieht, da sie vorzugsweise im Kriege die Feld-Artillerie zu verwenden haben. Außerdem werden seit 1883 auch alle Truppen-Generalstabsoffiziere, welche früher etwa hierzu keine Gelegenheit hatten, zwei Tage zu diesen Uebungen kommandirt, und endlich hat sich die Zahl der freiwilligen Besucher von anderen Waffen erfreulicherweise in den letzten Jahren derart vermehrt, daß die Absonderung der Artillerie immer mehr einer vergangenen Zeit anzugehören scheint. Der Verfasser bespricht darauf selbst die vielen Schwierigkeiten der Beobachtung, aus welchen die Offiziere anderer Waffen lernen können, wie man sich am besten der Artillerie gegenüber zu verhalten hat, und wie ein Truppenführer verfahren muß, um die Wirkung der eigenen Artillerie richtig zu beurtheilen.

Sehr überzeugend entwickelt sodann das Werk, wie die neue Organisation den Einfluß des kommandirenden Generals auf die taktische Verwendung der Artillerie bei den Uebungen heben wird, seitdem er allein endgültig die Offiziere der Waffe zu beurtheilen hat. Bei der Betrachtung des Gebrauches der Waffe wird das übermäßige Streben nach Deckung sehr scharf verurtheilt, welches sich im Gebrauch des „künstlichen Zielpunktes" und im allmählichen Heranschlängeln an die feindliche Artillerie ausspricht. In ersterer Beziehung verwechselt indeß der Verfasser den „künstlichen Zielpunkt"*) der Feld-Artillerie mit dem indirekten Richten der Fuß-Artillerie, bei welcher man sich freilich absichtlich hinter Berge und

*) Die Vorschrift nennt ihn jetzt „Hülfsziel", um eben jeden Anklang an „Künstelei" zu vermeiden.

Masken stellt, um an Deckung zu gewinnen, während die Marken auf der Bettung und die Richtskalen der Laffeten die Genauigkeit der Seitenrichtung verbürgen. Bei der Feld-Artillerie wird aber seltener ein Berg, als vielmehr der Pulverdampf zum Richten mit „Hülfsziel" nöthigen, während dem seitlich haltenden Batteriechef die unmittelbare Beobachtung der Schüsse deshalb nicht unmöglich zu werden braucht. Wenn in Zukunft etwa ein rauchfreieres Pulver das direkte Richten auch während des heftigsten Geschützkampfes erlaubt, um so besser, dann bleibt das Hülfsziel auf die Fälle beschränkt, in welchen einzelnen Batterien einer großen Artillerielinie ohne dasselbe eine Aufstellung unmöglich gemacht würde. Daß das Hülfsziel nur ein Nothbehelf ist, wird die Truppe gewiß nicht vergessen, wenn sie seine Anwendung auch häufig üben muß, um nicht in Verlegenheit zu gerathen. Auch betreffs des Heranschlängelns an den Feind und bezüglich der Deckung der Pferde stimmen die Ansichten des Verfassers nicht ganz mit dem neuen Reglement überein, welches die Einnahme der Bereitschaftsstellung und das Fortschicken der Protzen zur Regel erhebt, von der natürlich den Umständen entsprechend auch abgewichen werden muß.

Auch bei der Besprechung der persönlichen Angelegenheiten verschweigt das Werk den Einfluß der Berichte des Inspekteurs der Feld-Artillerie, welcher doch bei Auswahl der Kommandos zu den Lehrinstituten, besonders zur Artillerie-Prüfungskommission und zur Schießschule hoffentlich ein recht gewichtiger sein wird. — Wenn wir auch dem Verfasser zugeben, daß der tüchtigste Regimentskommandeur gewiß der geeignetste Direktor der Artillerieschule ist, und wenn wir selbst seinen Vorschlägen zum Ersatz dieser Schule durch die Schießschule nicht grundsätzlich gegenüberstehen, so glauben wir doch, daß die Lehrer der Schießschule nur durch Artilleristen zweckmäßig auszuwählen sind, und daß die Mitglieder der Prüfungskommission neben reifer praktischer Erfahrung eine gediegene fachwissenschaftliche Bildung nicht entbehren können, wenn der Staat nicht überflüssige Versuche theuer bezahlen und in der Bewaffnung des Heeres hinter seinen Gegnern zurückbleiben soll.

Ebenso wenig möchten wir zugeben, daß früher die Unterstellung der ehrengerichtlichen Angelegenheiten unter die General-Inspektion das Ansehen der Waffe geschädigt habe, und daß dabei wissenschaftliche Leistungen einen Milderungsgrund in der Be-

urtheilung gebildet hätten. — Die Ehrengerichte der Artillerie sind zwar schon seit dem Jahre 1874 ebenso, wie früher die gerichtlichen, den Generalkommandos unterstellt, aber schon vorher hat die Waffe im Kriege 1870/71 bewiesen, daß ihre Offiziere in den höchsten Anforderungen der Ehre gewiß nicht hinter denen der anderen Waffen zurückstanden, und daß sie rein aus sich selbst heraus Erfolge zu erringen vermochte, welche unserer Feld-Artillerie in künftigen Kriegen als dauerndes Vorbild voranleuchten mögen! Dies darf Niemand vergessen, wenn er auch mit freudigem Herzen die Fortschritte der Waffe seit dieser Zeit begrüßt und die Vorzüge klar erkennt, welche ihr in Zukunft aus der engeren Verbindung mit den anderen Waffen erwachsen werden.

Diese Vorzüge in Bezug auf die Beförderung der Offiziere und besonders in Bezug auf das Interesse, welches der kommandirende General allen Bedürfnissen der Feld-Artillerie entgegenbringen wird, seitdem er allein berufen ist, dieselbe nach oben hin zu vertreten, entwickelt der Verfasser in gewohnter Meisterschaft. Auch weist er nachdrücklich auf das Ansehen hin, welches sich die Waffe im letzten Kriege in dauernder Verbindung mit den anderen Waffen zu erwerben gewußt hat. Wir möchten aber hier abermals daran erinnern, daß dies Ansehen schon aus den Leistungen in den ersten Gefechten des Feldzuges herrührte, und daß diese Leistungen in der Waffe selbst nicht zum kleinsten Theile gerade durch die literarische und praktische Wirksamkeit des Verfassers als Artillerieführer vorbereitet waren. Die Frage der Unterstellung der Feld-Artillerie unter die Divisionen weist der Verfasser vorläufig von der Hand, weil er sich nur mit bestehenden Thatsachen befassen wollte, obwohl seine Schlußfolgerungen naturgemäß auf dies Ziel hinführen, welches er auch von der Zukunft zu erhoffen scheint.

Wenn wir uns somit den Ausführungen des vorliegenden Werkes auch in vielen Punkten keineswegs anschließen können, so möchten wir sein Studium doch den Feldartilleristen empfehlen, da es einerseits manche Vorzüge der Neugestaltung der Waffe klar entwickelt, während es andererseits den Widerspruch des Artilleristen gerade in Bezug auf die Fortbildung im Schießen herausfordern muß. Hierdurch wird aber von Neuem die Ueberzeugung gekräftigt werden, daß gerade das Schießen der wichtigste Zweig der artilleristischen Ausbildung in alle Zukunft verbleiben

muß, wenn die Anforderungen des Krieges die Richtschnur für dieselbe abgeben sollen. — Daß dies aber von oben her beabsichtigt wird, dafür bietet das neue Reglement eine sichere Bürgschaft, welches in der Schrift des Prinzen noch nicht berücksichtigt werden konnte.

20.

The illustrated naval and military Magazine. A monthly journal devoted to all subjects connected with Her Majesty's land and sea forces.

Vor uns liegen zwei Monatshefte der ebengenannten Zeitschrift, die uns neu war und wohl auch noch vielen unserer Leser unbekannt sein wird. Nur ungern haben wir sie aber aus der Hand gelegt, lebhaft bedauernd, daß die knappe Zeit nicht ein eingehendes Durchlesen aller der verschiedenen, fesselnd geschriebenen und mit zahlreichen Illustrationen geschmückten Abhandlungen gestattet, die von jedem Heft etwa 150 Seiten einnehmen. Wir haben in unserer militärischen Literatur keine Zeitschrift, mit der wir die obengenannte englische Monatsschrift vergleichen könnten; letztere bildet eigentlich ein Mittelglied zwischen einem militärischen Fachblatt und einer belletristischen illustrirten Zeitung, indem sie einestheils militärischen Abhandlungen ihre Spalten öffnet, andererseits ebenso aber auch Plaudereien und Gedichten, sofern sie Bezug auf die Armee haben. Während Heft 6 mit einem Titelbild und Biographie des Lord Wantage, Brigadekommandeur der Volunteers, eröffnet wird, beginnt Heft 7 mit Bild und Biographie des Earl of Sandwich, ebenfalls Brigadekommandeur der Volunteer-Infanterie, um dann in bunter Reihe Folgendes zu bringen: Ueber Kriegführung zur See, I. (von Admiral Colomb), der Feldzug von 1815, II., Devonport und Plymouth, Wanderungen eines Kriegs-Spezialzeichners, der sterbende Krieger (Gedicht), Kapitän und Detektiv, Erinnerungen aus der Belagerung von Delhi, Land- und See-Kriegsbilder, Notizen über Volunteer-Angelegenheiten, französische bewegliche Batterien, der Zambesi-Fluß, Bücherbesprechungen, Schauspielbesprechungen, endlich Uebersicht des Inhalts fremder Militär-Zeitschriften. Man sieht, der Inhalt eines



solchen Heftes ist vielseitig, und der Herausgeber bemüht sich, Jedem etwas zu bringen; die äußere Ausstattung der Zeitung ist eine sehr vornehme, der Druck insbesondere ist vorzüglich, was man nicht bei allen englischen Militärjournalen behaupten kann.

Nachdem wir den Charakter des „Illustrated naval and military Magazine" kurz geschildert, möchten wir nun auf einige Artikel eingehen, die ein spezielles artilleristisches Interesse verdienen. Der erste derselben befindet sich im Heft 6 und ist betitelt: Der Vereinigte Staaten-Kreuzer „Vesuv"; es ist dies nämlich das erste Schiff, das mit Zalinskischen Dynamitkanonen ausgerüstet ist. Wir wollen hier nicht auf die Einzelheiten der Schiffskonstruktion eingehen, die dort näher gegeben sind, vielmehr nur den artilleristischen Theil im Auge behalten. Das Schiff hat drei dieser pneumatischen Kanonen, die vollständig in das Schiff eingebaut sind und einen integrirenden Bestandtheil desselben bilden. Die Mündungstheile ragen — nach der Abbildung zu urtheilen — mit etwa 6 bis 8 Kaliber Länge aus dem Oberdeck hervor, und zwar befinden sie sich im vordersten Theil des Schiffes. Die Elevation beträgt 18 Grad, die Rohre sind aus dünnem Gußeisen, das Kaliber ist 15 Zoll engl., also etwa 38 cm, die Länge beläuft sich auf 54 Fuß, das sind 18 m. Die Bohrung ist glatt; die Rotation erhalten die Geschosse durch geeignete Flügelstellung. Die Geschosse sind von verschiedenem Durchmesser, da durch „eine inventiöse Einrichtung" — die aber leider nicht näher beschrieben ist und die wir aus der Geschoßabbildung auch nicht zu erkennen vermögen — man es ermöglichte, auch Geschosse von geringerem Durchmesser als das Rohr zu verschießen. Ein Geschoß von 14³/₄ Zoll nimmt 600 Pfund engl. = 270 kg Dynamit auf (resp. andere explosible Substanzen), das Gesammtgewicht eines solchen beträgt in geladenem Zustande etwa 675 kg, seine Wirkung läßt sich bis jetzt nur vermuthen und ungefähr aus Schießversuchen beurtheilen, die früher mit Geschossen mit etwa 22,5 kg Sprengladung angestellt wurden und bei denen wenige genügten, um den „Silliman" vollständig zu zerstören. Die Maximalladung der Geschosse des „Vesuv" ist zwölfmal so groß, wie die der erwähnten Versuchsgeschosse, so daß wohl angenommen werden kann, daß, wenn ein solches Geschoß in der Luft kurz vor dem feindlichen Schiff explodirt, die Wirkung alsdann eine sehr erhebliche sein wird.

Bei den bisherigen Versuchen hatte man verschiedene Geschoßtypen und verschiedene Elevationen verwandt. Wir geben die diesbezügliche Tabelle in deutsche Maße umgerechnet.

Geschoßgewicht kg	Erhöhung Grad	Schußweite m
466,157*)	18	1055,60
427,50	25	1496,04
69,75**)	18	3141,32
13,5 **)	10	2551,64

Die Luft zum Abfeuern der Geschosse wird durch Druckpumpen in Röhrensysteme getrieben, die Reservoirs bilden. Jede solche Röhre ist 1,875 cm stark, besitzt 40 cm Durchmesser und ist 6 bis 7,5 m lang. Die zum Abfeuern dienenden Reservoirs enthalten 5,67 cbm komprimirter Luft, die Vorrathsreservoirs hingegen das Doppelte. Ersteres wird auf konstantem Druck von etwa 1000 Pfund engl. auf den Quadratzoll (engl.) gehalten, d. i. in deutschem Maß 703 kg pro Quadratcentimeter, der Druck sinkt aber nach jedem Schuß auf etwa 150 Pfund, d. i. 105,45 kg pro Quadratcentimeter, um sich alsbald aus dem Vorrathsreservoir wieder auf die alte Höhe zu heben.

Wie schon erwähnt, ist die Erhöhung der Kanonen eine konstante; die Schußweite kann durch Variirung des Luftdrucks sehr genau regulirt werden; die Seitenrichtung wird durch entsprechende Steuerung des Schiffes (Dampfsteuerung) genommen.

In dem Kontrakt, der bei Erbauung des Schiffes abgeschlossen wurde, ist verlangt, daß die Geschütze wenigstens eine engl. Meile mit Geschossen von 90 kg erreichen sollen, daß es ferner möglich sein muß, neun hintereinander folgende Schüsse mit Pausen von zwei Minuten nach jedem Schuß abzufeuern, und endlich ein Geschoß in einem Rechteck von 17 m Breite und 66 m Länge auftreffen muß.

*) Volles Kaliber.

**) Nur 20 cm Durchmesser.



Ein zweiter Artikel, der uns bemerkenswerth erschien, sich in Heft 7 und bespricht, durch eine anschauliche Abbildu läutert, die französischen beweglichen Batterien. Dem Arti folge ist das System von Mougin erfunden und neuerdin Frankreich offiziell zur Einführung angenommen worden, un und nach die permanenten Panzerbatterien zu ersetzen, die den neuen Brisanzgranaten gegenüber für nutzlos hält.

Eine Linie von permanenten Forts erhält eine 100 m daß laufende Ringbahn, die durch einen feldmäßigen Wall ver wird, der die Mündungshöhe der Geschütze hat. Letztere st — jedes einzeln — auf vierrädrigen Plattformen und bef Verschwindlaffeten, so daß sie nur wenige Momente dem Fe sichtbar sind. Sobald der Feind durch Eröffnung der ers Parallele Klarheit über die Angriffsfront giebt, werden sie du Lokomotiven am bedrohten Punkte zusammengezogen. Sie ve ändern ihre Stellung häufig, so daß dem Feinde das Einschieße erschwert wird, während sie selbst durch einfache Seitenkorrektur den Einfluß der seitlichen Bewegung auszugleichen vermögen. Demontirte Geschütze können auf rechtwinklig zur Hauptbahn laufenden Geleisen leicht weggezogen werden. Laffeten und Schienen werden in Chamond nach den Angaben Mougins gefertigt.

21.

In Frankreich hat man in Auxerre, der Revista militar de Chile zufolge, ein neues Pulver versucht, welches rauchlos sein soll und beim Gras-Gewehr M/74 vorzügliche Ergebnisse geliefert hat. Die Durchschlagskraft war auf 5 m so bedeutend, daß eine Eisenplatte von 1 cm Stärke durchschlagen wurde; die Anfangsgeschwindigkeit war 580 m (gegen 450 m früher); das Ladungsgewicht wurde von 5,25 g auf 3 g reducirt.

Ueber das in der Société anonyme des anciens établissements Cail hergestellte 320 mm Geschütz System Bange bringt die Rivista di artiglieria e genio folgende Angaben:

Kaliber	320 mm,
Gesammtlänge	12,5 m,
Gesammtgewicht des Geschützes	47 t,

Gesammtgewicht des Geschosses		400 kg,
" der Ladung		220 "
Anfangsgeschwindigkeit		650 m,
Endgeschwindigkeit auf 1500 m		590 "
Schußweite unter 10 Grad		9,5 km,
Maximalschußweite (unter 30 Grad)		19 "
Lebendige Kraft des Geschosses beim Verlassen der Mündung		8622 mt,
An der Mündung durchschlagen	Eisen	90 cm,
	Stahl	60 "
Auf 1500 m durchschlagen	Eisen	75 "
	Stahl	50 "

22.

Spanien. Von Spanien berichtet die Revista militar de Chile über Schießergebnisse mit der 28 cm Kanone M/1883, System des General González Hontoria.

Die Anfangsgeschwindigkeit betrug 620 m bei einem Geschoßgewicht von 380 kg und einer Pulverladung von 160 kg prismatischem Pulver (mit einem Kanal); der Gasdruck betrug etwa 2650 kg pro Quadratcentimeter. Das Pulver war nach Angaben des Generals Hontoria in der Fabrik der Sociedad de Santa Bárbara en Lugones (Oviedo) gefertigt; mit einem deutschen Pulver von Cöln will man bei gleichem Gasdruck im Mittel nur 592 m Anfangsgeschwindigkeit erzielt haben.

Demnächst sollten Schießversuche mit 32 cm Kanonen stattfinden, die ebenfalls der Staatsfabrik in Trubia entstammen und welche Geschosse von 480 kg Gewicht verfeuern werden. Die Pulverladung beträgt 240 kg. Man erwartet eine Anfangsgeschwindigkeit von 625 m und das Durchschlagen einer Eisenplatte von 0,75 m, während erstgenanntes Geschütz nur 0,66 m Eisen durchschlug.



23.

Rußland. Ueber die Munitionsausrüstung der russischen Feld-Artillerie giebt die Rivista di Artiglieria e Genio folgende Tabelle:

		Granaten	Schrapnels	Kartätschen	Summe	Kartuschen	Schlagröhren
Kavalleriegeschütz (6 Geschütze pro Batterie)	In der Geschützprotze	7	10	3	20	23	25
	Im Munitions-Vorderwagen	12	10	3	25	25	70
	Im Munitions-Hinterwagen	15	15	—	30	30	—
	Insgesammt pro Geschütz	61	60	9	130	133	165
	„ „ Batterie	366	360	54	780	798	990
Leichtes Geschütz (8 Geschütze pro Batterie)	In der Geschützprotze	13	15	2	30	30	38
	Im Munitions-Vorderwagen	13	15	2	30	30	102
	Im Hinterwagen der ersten 8 Munitionswagen	25	25	—	50	53	—
	„ „ „ letzten 4 „	25	25	—	50	50	—
	Insgesammt pro Geschütz	70	75	5	150	153	191
	„ „ Batterie	560	600	40	1200	1224	1528
Batteriegeschütz (8 Geschütze pro Batterie)	In der Geschützprotze	7	9	2	18	18	21
	Im Munitions-Vorderwagen	7	9	2	18	18	59
	Im Hinterwagen der ersten 8 Munitionswagen	12	15	—	27	30	—
	„ „ „ letzten 4 „	15	12	—	27	27	—
	Insgesammt pro Geschütz	48	54	6	108	111	139
	„ „ Batterie	384	432	48	864	888	1112

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn in Berlin SW., Kochstraße 68—70.

39.

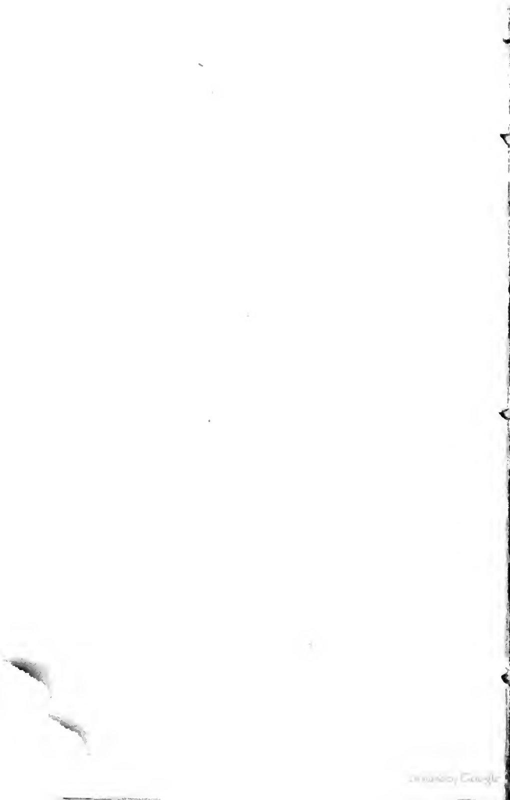
Laffett

von lin



chnit
ℒ

80



afel IV.

cht

2000 gr.
nverbrauch

1500 gr.

1000 gr.

500 gr.
brauch.

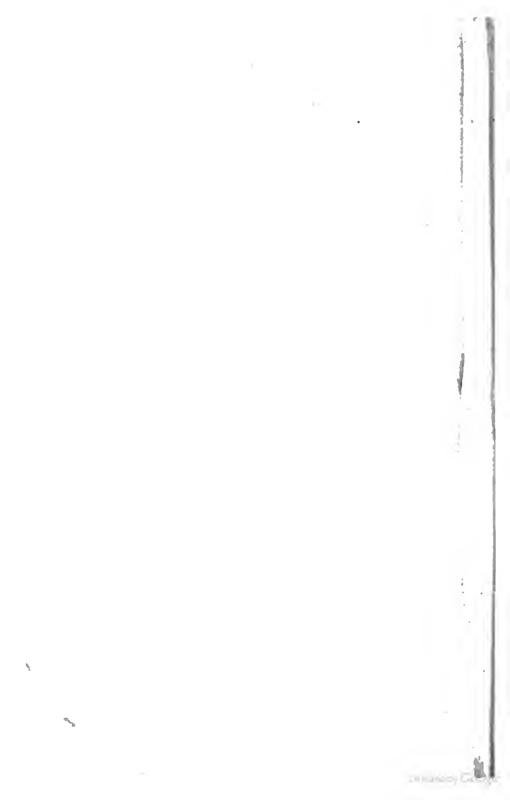


Fig. 5.

192 m

155 m

Fig. 3.

Fig. 6.

g. 1.

ndungen

1,0 1,5 kg

. 7.

Fig. 4.

kg


ndr. v. C. L. Keller, Berlin S.

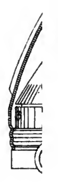
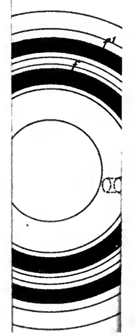
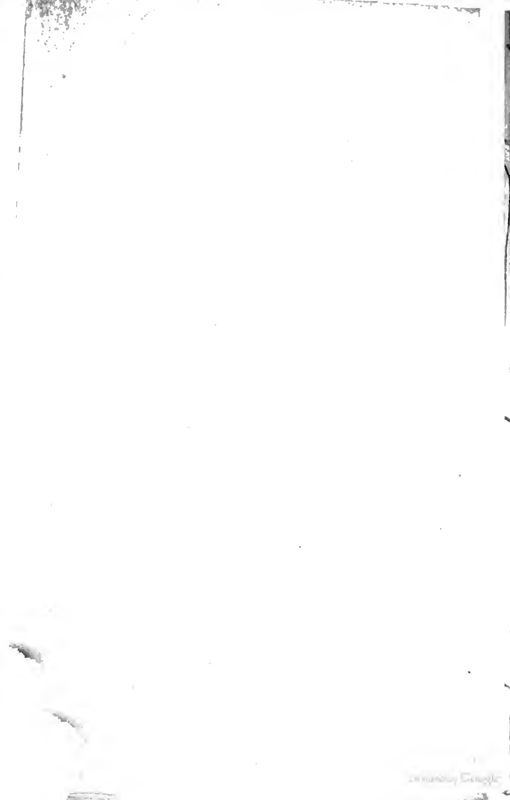
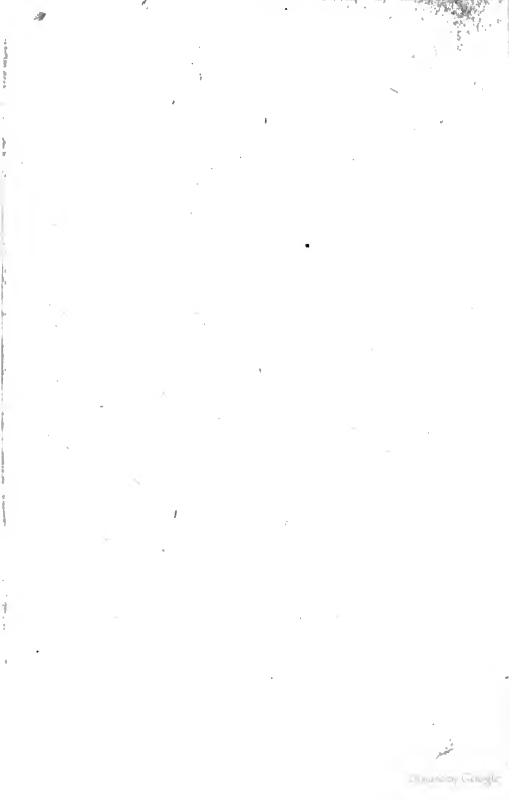


Fig. 3.












Stanford University Libraries
3 6105 013 152 231

